

INSTRUCTION MANUAL

MT6003 NPK Soil Test Kit





THANK YOU for choosing Milwaukee Instruments!

This instruction manual will provide you the necessary information for correct use of the test kit.

All rights are reserved. Reproduction in whole or in part is prohibited without the written consent of the copyright owner, Milwaukee Instruments Inc., Rocky Mount, NC 27804 USA.

TABLE OF CONTENTS

1. GENERAL INFORMATION	4
1.1. CONTENT	4
1.2. HEALTH & SAFETY	4
2. SOIL & PLANT LIFE	5
2.1. FEATURES & PROPERTIES OF MACRONUTRIENT ELEMENTS	5
3. SOIL ANALYSIS SAMPLING	8
3.1. EXTRACTING SOIL SAMPLES	8
4. TESTING PROCEDURE	10
4.1. READING THE COLOR CARD	10
4.2. SOIL NUTRIENT EXTRACTION	10
4.3. INDIVIDUAL N-P-K TESTS	11
5. TABLES	12
5.1. RELATIVE NITROGEN, PHOSPHORUS AND POTASSIUM REQUIREMENTS FOR COMMON CROPS AND PLANTS	12
5.2. CONVERSION CHART	15
6. TEST REPORT MODEL	17

1. GENERAL INFORMATION

1.1. CONTENT

Each **MT6003** Chemical Test Kit contains:

- **MT5015** Extraction Solution, 3 bottles (100 mL)
- **MT5009-0** Nitrogen Reagent, 25 packets
- **MT5010-0** Phosphorus Reagent, 25 packets
- **MT5002-0** Potassium Reagent, 25 packets
- three 1 mL plastic pipette
- 5 test tubes
- 1 tube-stand
- 1 spoon
- 1 brush
- 3 color cards
- 1 graduated card
- Operating manual

1.2. HEALTH & SAFETY

The chemicals contained in this test kit may be hazardous if improperly handled. Read and carefully follow Health and Safety data sheets before performing the test. Keep your kit out of reach of children. Store it indoors in a clean, dry location. Keep away from food, drink and animal feed. Always wash your hands thoroughly after making your test. Health and Safety sheets are available on request from your nearest Milwaukee Instruments Office.

2. SOIL & PLANT LIFE

Quality of plants and crops growth depend greatly on physical and chemical properties of soil, that is on soil composition: minerals and organic matter, water, gases like oxygen and carbon dioxide, and living being (primarily microorganisms such as fungi and bacteria).

Soil is not only a support system, but also a nutritive source that supplies plants with water and nutrients. Each plant needs a particular soil composition, in which it can better express its potential growth. For this reason, a correct balance in soil components is fundamental to ensure an optimal crop growth. The most important elements for plant growth are nitrogen (N), phosphorus (P) and potassium (K): for this reason they are called essential nutrient elements or macronutrients. These elements are usually added to the soil by fertilization. Other elements, the so called microelements, are generally present in sufficient quantities in the soil and the plants need them in smaller doses. Milwaukee NPK Soil Test Kit allows to measure the concentration of the three elements N, P, K in a soil sample. A table at the end of this manual shows N, P, K requirements for common crops and plants.

2.1. FEATURES & PROPERTIES OF MACRONUTRIENT ELEMENTS

A General overview of the three essential nutrient elements.

Nitrogen

Nitrogen (N) is a unique element in that it composes 80% of the earth's atmosphere. Plants, for the most part, cannot utilize atmospheric nitrogen. However the legume group of plants have the capability to convert atmospheric nitrogen into a form which can be utilized by the plant. Nitrogen fixation by legumes is conducted through a symbiotic association between the plant root and Rhizobium bacteria in the soil. The site where the nitrogen capturing process occurs is in the visible nodules formed on the plant roots. Some of the most common legumes are peanuts, soybeans, lespedeza, alfalfa, clovers, and vetches. These are noted by an * in the following table.

The most common sources of nitrogen for non-legumes are through the decomposition of organic matter and application of commercial nitrogen fertilizers.

Nitrogen is a component of the chlorophyll in plants, thus giving plants the rich green color characteristic of a healthy plant. Nitrogen promotes succulence in forage crops and leafy vegetables. When used at the recommended rates, nitrogen improves the overall quality of leaf crops and stimulates the utilization of phosphorus, potassium and other essential nutrient elements.

Given the benefits of nitrogen in crop production, it is important to note that excessive nitrogen can have an adverse effect on crops. Excess nitrogen can delay crop maturity, increase lodging due to weakened stems, produce excessive vegetative growth at the expense of fruit set, and cause potential health hazards for man and animal due to nitrate accumulation in leafy vegetable or forage crops.

Nitrogen is an indispensable nutrient element but it must be utilized properly to reap maximum benefit.

Phosphorus

Phosphorus (P) is necessary for the hardy growth of the plant and activity of the cells. It encourages root development and by hastening the maturity of the plant, it increases the ratio of grain to straw, as well as the total yield. It plays an important part in increasing the palatability of plants and stimulates the formation of fats, convertible starches and healthy seed. By stimulating rapid cell development in the plant, phosphorus naturally increases the resistance to disease. An excess of phosphorus does not cause the harmful effects of excessive nitrogen and has an important balancing effect upon the plant.

Potassium

Potassium (K) is a positively charged basic metal cation whose total content in most mineral soil, except sandy natured soils, is greater than most other major nutrient elements. It is estimated that 2.3% of the Earth's surface is potassium. However most of this potassium is not available to plants because it is either bound in primary minerals or is fixed in the interlayer of clay minerals. Since clay soils develop from the decomposition of potassium rich primary minerals, it follows that soils high in clay content usually have a relatively high potassium content.

As potassium in the soil solution is diminished by plant uptake it is replenished by exchangeable potassium from soil colloids. Potassium fixed in the interlayer of clay minerals also contributes to the soil potassium supply even though it is not considered as readily available.

Depending on the type of clay mineral and its resistance to weathering actions, the potassium supply may or may not be adequate for maximum crop production. This evaluation of supply can be made with the Milwaukee NPK soil test, since exchangeable colloids and potassium in the soil solution are the forms of potassium measured by the soil test. In this light the soil test for potassium content reflects that portion of soil potassium which is readily available to plants, and depending on the soil test level may or may not be an adequate supply for good crop yields.

Soils which fix potassium serve as a bank which safeguards against leaching and ultimately, in time, returns potassium to the exchangeable form which can be withdrawn and utilized by plants. Soils which are predominantly sand with little or no clay have extremely low levels of native potassium and are subject to severe leaching. In most cases annual potassium applications are required to grow satisfactory crops.

Potassium in plant nutrition enhances disease resistance by strengthening stalks and stems. It activates various enzyme systems within plants. Potassium contributes to a thicker cuticle which guards against disease and water loss. It controls the turgor pressure within plants to prevent wilting. Potassium enhances fruit size, flavor texture and development and it is involved in the production of amino acids, chlorophyll formation, starch formation, and sugar transport from leaves to roots.

3. SOIL ANALYSIS SAMPLING

3.1. EXTRACTING SOIL SAMPLES

There are two methods by which to proceed. The first is field average sampling and the second is pinpoint sampling. The two methods are following described.

Field Average Sampling

- With a large field, take 1 or 2 samples per 1000 m² (0.25 acre) of homogeneous areas.
- Even for smaller areas, 2 samples are recommended. The more samples you take the better the end-results, because the sample is more representative.
- Avoid extracting samples from soil presenting obvious anomalies. Fields which have knolls and low spots at intervals, or which slope evenly from high to low levels, must be sampled accordingly; that is, representative samples must be taken from the high spots and separate samples from the low spots, but in no case should these separate samples from high and low areas be mixed together.
- Take equal quantity of soil for each area sample. For example, use the same size bag or cup with the same quantity in each sample container.
 - Depth of the extraction is important. Always discard the first 5 cm (2") of topsoil. For Turf grass take the sample at a depth of 5 to 15 cm (from 2" to 6"). For row crops, flowers, vegetables, shrubs samples should be taken from 15 to 40 cm of depth (6" to 16") For trees sample from 20 to 60 cm of depth (8" to 24"). A general understanding of the mature crop root depth should be used as a sample depth guideline.
 - Mix the representative samples from each area together to obtain a homogeneous mixture of soil. From this mixture, take a quantity of dried soil that you need to perform the soil test being sure to discard stones and humus residue.

Pinpoint Sampling

This method assumes you have located through yield mapping or soil EC meter testing areas of poor crop performance and /or low or very high EC meter readings.

- Take 3 to 5 samples an equal distances apart within the perimeter of the targeted problem area. The more samples you take the better the end-results, because the sample is more representative.
- Take equal quantity of soil for each area sample. For example, use the same size bag or cup with the same quantity in each sample container.

- Depth of the extraction is important. Always discard the first 5 cm (2") for topsoil. For Turf grass take the sample at a depth of 5 to 15 cm (from 2" to 6"). For row crops, flowers, vegetables, shrubs samples should be taken from 15 to 40 cm of depth (6" to 16"). For trees sample from 20 to 60 cm of depth (8" to 24"). A general understanding of the mature crop root depth should be used as a sample depth guideline.
- Mix the representative samples from within each targeted area together to obtain a homogeneous mixture of soil for that target area. From this mixture, take a quantity of dried soil that you need to perform the soil test being sure to discard stones and humus residue.

4. TESTING PROCEDURE

4.1. READING THE COLOR CARD

- The **Nitrogen (NO_3)** and **Phosphorus (P_2O_5)** are **colorimetric tests**. During the test a color is developed which corresponds with the fertility of the soil. To read the fertility, the color developed has to be compared with a color card.
- To match the color, hold the tube with the test solution approximately 2 cm (0.5") away from the side of the color card. Stand with the light source behind the card and tube and by comparison to the 4 color shades on the card read Trace, Low, Medium or High. Sunlight is best for reading the test tube color results.
- If the color of the test tube falls between two standard colors, such as between medium and high then the test results are read as Medium-High. Through this method eight different readings are possible. The reading are: Trace, Trace-Low, Low, Medium- Low, Medium, Medium-High, High, Very-High.
 - The **Potassium (K_2O)** test is a **turbidimetric test**. To read the test result, hold the tube against the reading card over the reading area. Stand with the light source behind your back. Start at trace, looking through the tube and go to low, medium or high until you just see the white line in the middle of the reading area. Report the reading only in Trace, Low, Medium, or High.

WARNING: Prolonged exposure to light may damage the colors of the comparing cards and cause them to shift or fade. Please store them out of light when not in use.

4.2. SOIL NUTRIENT EXTRACTION

The general extraction procedure in preparation for the N, P and K individual tests, is as follows:

- First, fill a reaction tube to the third graduation mark (7.5 mL) with the **MT5015** Extraction Solution. Second, using the small spoon provided in this test kit add to the reaction tube nine (9) measures of soil sample. For small garden plots add six (6) measures.
- Replace the cap on the test tube containing the extraction / soil mixture and shake gently for one minute.
- Allow the tube to stand for at least 5 minutes. The clearer the extract becomes the better the test results. However, some cloudiness will not affect the accuracy of the test.

43. INDIVIDUAL N-P-K TESTS

Nitrogen Test

- Use the pipette to transfer 2.5 mL of the clear general soil extract to a clean test tube. Do not transfer any soil.
- To avoid agitation of the soil, squeeze the bulb of the pipette before inserting it into the soil extract solution.
- Add the content of one packet of **MT5009-0** NITROGEN reagent being sure the entire contents of the package is used. Replace the cap on the test tube and shake vigorously for 30 seconds to dissolve the reagent.
- Allow the tube to stand for 30 seconds. Match the pink color with the N color card as described above and note the N reading.

Phosphorus Test

- Use the pipette to transfer 2.5 mL of the clear general soil extract to a clean test tube. Do not transfer any soil.
 - To avoid agitation of the soil, squeeze the bulb of the pipette before inserting it into the soil extract solution.
 - Add the content of one packet of **MT5010-0** PHOSPHORUS reagent being sure the entire contents of the package is used. Replace the cap on the test tube and shake vigorously for 30 seconds to dissolve the reagent.
 - Allow the tube to stand for 30 seconds. Match the blue color with the P color card as described above and note the P reading.

Potassium Test

- Use the pipette to transfer 0.5 mL of the clear general soil extract to a clean test tube. Do not transfer any soil.
- To avoid agitation of the soil, squeeze the bulb of the pipette before inserting it into the soil extract solution.
- Fill the tube to the lower graduation mark (2.5 mL) with the **MT5015** Extraction Solution.
- Add the content of one packet of **MT5002-0** POTASSIUM reagent being sure that the entire contents of the package is used. Replace the cap on the test tube and shake vigorously for 30 seconds to dissolve the reagent.
- Allow the tube to stand for 30 seconds. Following test tube reading instructions as described above in the “Reading the Color Card” section and note the K reading.

5. TABLES

5.1. RELATIVE NITROGEN, PHOSPHORUS AND POTASSIUM REQUIREMENTS FOR COMMON CROPS AND PLANTS

Legend: VH = Very High H = High

M = Medium L = Low

L* = Nitrogen supplied by legume organisms

Plant/Crop	N	P	K
Alfalfa	L*	H	H
Apples	M	L	L
Asparagus	VH	H	M
Barley	M	H	M
Beans, Lima or String	L	M	M
Beets, Early	VH	VH	VH
Beets, Late	H	VH	H
Bent Grass	M	L	L
Blackberries	L	L	L
Blue Grass, Kentucky	M	M	L
Broccoli	H	H	H
Brussels Sprouts	H	H	H
Buck Wheat	M	L	L
Cabbage, Early	VH	VH	VH
Cabbage, Late	H	H	H
Carrots, Early	H	H	H
Carrots, Late	M	M	M
Cauliflower, Early	VH	VH	VH
Cauliflower, Late	H	H	VH
Celery, Early	VH	VH	VH
Celery, Late	H	VH	H

Plant/Crop	N	P	K
Clover, Alsike	L*	M	M
Clover, Ladino	L*	M	M
Clover, Red	L*	H	H
Clover, Wild White	L*	M	M
Corn, Field	M	M	M
Corn, Sweet, Early	H	H	H
Corn, Sweet, Late	M	M	M
Cotton	H	M	M
Cucumbers	H	H	H
Deciduous Plants	M	L	L
Deciduous Shrubs	M	M	L
Deciduous Trees	M	L	L
Egg Plant	H	H	H
Evergreen Plants	L	L	L
Evergreen Trees	L	L	L
Flowers, Annual	H	H	H
Flowers, Perennials & Bulbs	M	M	M
Grapes	M	M	M
Grasses, Mixed	M	L	L
Grasses, Fairways & Lawns	M	M	L
Grasses, Putting Greens	H	L	L
Lettuce, Head	VH	VH	VH
Lettuce, Leaf	H	VH	VH
Millet	M	L	M
Muskmelons	H	H	H
Oats	H	M	M
Onions	H	H	H
Orchard Grass	M	M	M

Plant/Crop	N	P	K
Parsnips	M	M	M
Peaches	M	L	M
Pears	M	L	L
Peas, Early	M	H	H
Peas, Field, Canada	L*	M	M
Potatoes, Early	VH	VH	VH
Potatoes, Late	H	VH	VH
Potatoes, Sweet	L	M	H
Pumpkins	M	M	M
Radishes	H	VH	VH
Raspberries	L	L	L
Rhubarb	H	H	H
Rutabagas	M	H	M
Rye	M	L	L
Rye Grass	M	L	L
Soybeans	L*	M	M
Spinach	VH	VH	VH
Squash, Early	H	H	H
Squash, Late	M	M	M
Strawberries	M	M	L
Timothy	M	L	M
Tobacco	VH	M	VH
Tomatoes, Early	M	H	H
Tomatoes	H	H	H
Turnips	L	M	M
Vetch, Hairy	L*	M	M
Watermelons	M	M	M

5.2. CONVERSION CHART

If you know	Multiply by	To get	If you know	Multiply by	To get
Length			Length		
inches	2.54	centimeters	centimeters	0.04	inches
feet	30	centimeters	centimeters	0.4	feet
yards	0.91	meters	meters	3.3	yards
miles	1.6	kilometers	kilometers	0.62	miles
Area			Area		
sq. inches	6.5	sq. centimeters	sq. centimeters	0.16	sq. inches
sq. feet	0.09	sq. meters	sq. meters	11.1	sq. feet
sq. yards	0.8	sq. meters	sq. meters	1.2	sq. yards
sq. miles	2.6	sq. kilometers	sq. kilometers	0.4	sq. miles
acres	0.4	hectares	hectares	2.47	acres
Mass (Weight)			Mass (Weight)		
ounces	28	grams	grams	0.035	ounces
pounds	0.45	kilograms	kilograms	2.2	pounds
short tons	0.9	metric tons	metric tons	1.1	short tons



If you know	Multiply by	To get	If you know	Multiply by	To get
Volume			Volume		
teaspoons	5	milliliters	milliliters	0.03	fluid ounces
tablespoons	15	milliliters	liters	2.1	pints
fluid ounces	30	milliliters	liters	1.06	quarts
cups	0.24	liters	liters	0.26	gallons
pints	0.47	liters	cubic meters	35	cubic feet
quarts	0.95	liters	cubic meters	1.3	cubic yards
gallons	3.8	liters			
cubic feet	0.03	cubic meters			
cubic yards	0.76	cubic meters			
Temperature			Temperature		
Fahrenheit	Subtract 32, then multiply by 5/9ths	Celsius	Celsius	Multiply by 9/5ths, then add 32	Fahrenheit



6. TEST REPORT MODEL

Make photocopies of this Test Report Model and use them for your periodical reports.

 milwaukee		Soil and/or Well Water Test Report
Sample #, Grid #, or Location Reference of Test Sample:		
Date This Sample Taken: / /		Date This Sample Tested: / /
Past Management at this location – Last Action Taken: <i>(fertilization, sub-soiling, liming, irrigation, etc)</i>		
Well Water pH Test Results:		Soil pH Test Results:
Conductivity (EC) General Nutrients Reading Results:		
Comments / Action Taken:		
NPK Soil Test Kit Results		
Test for	Test Results	Comments or Action to Be Taken
Nitrogen (N)		
Phosphorus (P)		
Potassium (K)		
Schedule of Next Test Date: / /		
General Comments:		



Milwaukee Instruments reserves the right to make improvements in design, construction and appearance of its products without advance notice.

THANK YOU FOR CHOOSING



Sales and Technical Service Contacts:

Milwaukee Electronics Kft.
Alsó-kikötő sor 11C
H-6726 Szeged - HUNGARY
tel: +36 62 428 050
fax: +36 62 428 051
www.milwaukeeinst.com
e-mail: sales@milwaukeeinst.com

Milwaukee Instruments, Inc.
2950 Business Park Drive
Rocky Mount, NC 27804 USA
tel: +1 (252) 443-3630
fax: +1 (252) 443-1937
www.milwaukeeinstruments.com
e-mail: sales@milwaukeeinstruments.com

Bulgarian:

1. ОБЩА ИНФОРМАЦИЯ

1.1. СЪДЪРЖАНИЕ

Всеки комплект за химически тестове **MT6003** съдържа:

- MT5015 Разтвор за екстракция – 3 бутилки (100 mL)
- MT5009-0 Реагент за азот – 25 пакетчета
- MT5010-0 Реагент за фосфор – 25 пакетчета
- MT5002-0 Реагент за калий – 25 пакетчета
- три пластмасови пипети от 1 mL
- 5 епруветки
- 1 стойка за епруветки
- 1 лъжичка
- 1 четка
- 3 цветни карти
- 1 градуирана карта
- Ръководство за работа

1.2. ЗДРАВЕ И БЕЗОПАСНОСТ

Химикалите, съдържащи се в този тестов комплект, могат да бъдат опасни при неправилно боравене.

Преди да извършите теста, прочетете внимателно и следвайте листовките за **здраве и безопасност**.

Съхранявайте комплекта си на място, недостъпно за деца.

Пазете го на закрито, в **чисто и сухо помещение**.

Дръжте далеч от храни, напитки и фуражи.

Винаги **измивайте добре ръцете си** след извършване на теста.

Листовките за безопасност са налични при поискване от най-близкия офис на **Milwaukee Instruments**.

2. ПОЧВА И РАСТИТЕЛЕН ЖИВОТ

Качеството на растежа на растенията и културите зависи в голяма степен от физическите и химическите свойства на почвата – т.е. от нейния състав: минерали и органични вещества, вода, газове като кислород и въглероден диоксид, както и живи организми (главно микроорганизми като гъби и бактерии).

Почвата не е само опора за растенията, но и **източник на хранителни вещества и вода**.

Всяко растение се нуждае от специфичен почвен състав, в който може най-добре да развие потенциала си за растеж.

Затова правилното **балансиране на почвените компоненти** е от съществено значение за оптимален растеж на културите.

Най-важните елементи за растежа на растенията са **азот (N), фосфор (P) и калий (K)**.

Поради това те се наричат **основни хранителни елементи** или **макроелементи**.

Обикновено тези елементи се добавят в почвата чрез **торене**.

Други елементи, наречени **микроелементи**, обикновено присъстват в достатъчни количества в почвата и растенията се нуждаят от тях в много по-малки дози.

Комплектът за почвен тест **Milwaukee NPK** позволява да се измери концентрацията на трите елемента – **N, P и K** – в почвена проба.

В таблица в края на това ръководство са показани нуждите от N, P и K за различни култури и растения.

2.1. ХАРАКТЕРИСТИКИ И СВОЙСТВА НА МАКРОЕЛЕМЕНТИТЕ

Общ преглед на трите основни хранителни елемента:

Азот (N)

Азотът е уникален елемент, тъй като съставлява около **80% от земната атмосфера**.

Повечето растения не могат директно да използват атмосферния азот.

Въпреки това, **бобовите растения** имат способността да преобразуват атмосферния азот в форма, която може да бъде усвоена от растенията.

Този процес, наречен **фиксация на азот**, се извършва благодарение на **симбиотичната връзка между корените на растенията и бактериите Rhizobium** в почвата.

Местата, където протича този процес, са **възлите (нодулите)** по корените.

Най-често срещаните бобови растения са: фъстъци, соя, люцерна, детелина, леща и др.

Те са отбелязани със символ * в таблицата по-долу.

Основните източници на азот за небобовите растения са **разлагането на органична материя и прилагането на азотни торове**.

Азотът е **съставна част на хлорофила** в растенията, който придава зелен цвят и е жизненоважен за фотосинтезата.

Той **стимулира растежа** на листни зеленчуци и подобрява качеството на листните култури.

Когато се използва в препоръчаните количества, **подобрява усвояването на фосфор, калий и други хранителни елементи**.

Излишъкът от азот обаче може да има **отрицателни ефекти**: забавяне на узряването, слаби стъбла, прекомерен растеж за сметка на плододаването и натрупване на нитрати, което може да е опасно за хора и животни.

Азотът е **незаменим хранителен елемент**, но трябва да се използва разумно.

Фосфор (P)

Фосфорът е необходим за **здравословния растеж на растенията** и активността на клетките.

Той стимулира развитието на кореновата система и ускорява узряването на растенията, като **увеличава добива и качеството на продукцията**.

Фосфорът играе важна роля в **образуването на мазнини, нишесте и семена**, както и в **устойчивостта на болести**.

Излишъкът от фосфор обикновено не е вреден и **уравновесява ефекта на прекомерния азот**.

Калий (K)

Калият е **положително зареден метален катион**, който е в изобилие в повечето почви, с изключение на пясъчливите.

Въпреки че съставлява около **2,3% от земната повърхност**, голяма част от калия не е достъпна за растенията, тъй като е **свързан в минералите на глината**.

При намаляване на калия в почвения разтвор, той се **възстановява чрез обменните колоиди**.

Количеството на калия, достъпно за растенията, зависи от типа глина и нейната устойчивост на изветряне.

Тестът **Milwaukee NPK** измерва точно тази **достъпна за растенията форма на калий**, която е ключова за правилна оценка на почвено плодородие.

Почвите, богати на глина, действат като **резервоар на калий**, докато пясъчливите почви имат ниско съдържание и са податливи на **излужване** – затова при тях се налагат ежегодни торови приложения.

Калият допринася за **здравината на стъблата и устойчивостта на болести**, регулира **налягането в клетките (тургора)**, което предотвратява увяхването, и **подобрява размера, вкуса и текстурата на плодовете**.

3. АНАЛИЗ НА ПОЧВАТА И ВЗЕМАНЕ НА ПРОБИ

3.1. ВЗЕМАНЕ НА ПОЧВЕНИ ПРОБИ

Съществуват два основни метода за вземане на почвени проби:

1. **Средно полево пробовземане (Field Average Sampling)**
2. **Целево пробовземане (Pinpoint Sampling)**

По-долу са описани двата метода:

Средно полево пробовземане (Field Average Sampling)

- При големи полета вземете **1 или 2 проби на всеки 1000 m² (0.25 акра)** от хомогенни зони.
- Дори и при по-малки площи се препоръчва да се вземат поне **2 проби**. Колкото повече проби вземете, толкова по-точни ще бъдат крайните резултати, защото пробата ще е по-представителна.
- **Избягвайте почви с очевидни аномалии**. Ако полето има възвишения и ниски места или наклон, вземете отделни проби от високите и ниските участъци, **но не ги смесвайте**.
- Вземайте **равни количества почва** от всяка зона. Например използвайте еднакви торбички или чашки с еднакво количество почва.
- **Дълбочината на вземане е важна**.
 - Изхвърлете първите **5 cm (2")** от горния слой.
 - За **тревни площи (Turf grass)** – вземайте проби на дълбочина **5–15 cm (2–6")**.
 - За **редови култури, цветя, зеленчуци, храсти** – проби на **15–40 cm (6–16")**.
 - За **дървета** – проби на **20–60 cm (8–24")**.Като ориентир може да се използва **дълбочината на кореновата система** на зрелите растения.
- Смесете представителните проби от всяка зона, за да получите **еднородна почвена смес**. От тази смес вземете необходимото количество **изсушена почва** за теста, като отстраните камъни и хумус.

Целево пробовземане (Pinpoint Sampling)

Този метод се използва, когато чрез **картиране на добивите** или чрез **измерване с електропроводимост (ЕС)** са определени зони с **лошо развитие на културите** или **твърде високи/ниски ЕС стойности**.

- Вземете **3–5 проби** на равни разстояния в рамките на проблемната зона. Колкото повече проби вземете, толкова по-представителен ще бъде резултатът.
- Вземайте **равни количества почва** от всяка точка. Използвайте еднакви съдове (торбички или чашки) за всяка проба.
- Изхвърлете първите **5 cm (2")** от горния слой.

- За тревни площи – проби на дълбочина **5–15 cm (2–6")**.
 - За редови култури, цветя, зеленчуци, храсти – **15–40 cm (6–16")**.
 - За дървета – **20–60 cm (8–24")**.
- Използвайте **дълбочината на корените** като ориентир.
- Смесете представителните проби от целевата зона, за да получите **еднородна почвена смес** за тази зона. От сместа вземете нужното количество **изсушена почва** за тестване, като премахнете камъни и остатъци от хумус.

4. ПРОЦЕДУРА ЗА ТЕСТВАНЕ

4.1. ПРОЧИТАНЕ НА ЦВЕТНАТА КАРТА

- Тестовите за **азот (NO_3)** и **фосфор (P_2O_5)** са **колориметрични тестове**.
По време на теста се развива определен цвят, който показва **нивото на почвено плодородие**.
За да се определи резултатът, полученият цвят трябва да се **сравни с цветната карта**.
- За да сравните цвета, дръжте епруветката с тестовия разтвор на около **2 cm (0.5")** от страни на цветната карта.
Източникът на светлина трябва да бъде зад картата и епруветката.
Сравнете цвета на пробата с четирите стандартни нюанса и запишете резултата като **Следи (Trace)**, **Ниско (Low)**, **Средно (Medium)** или **Високо (High)**.
Слънчевата светлина е най-подходяща за точно отчитане.
- Ако цветът на пробата е **между две стандартни стойности** (напр. между средно и високо), резултатът се отчита като **Средно-Високо (Medium-High)**.
По този метод могат да се направят **осем различни отчета**:
Следи, Следи–Ниско, Ниско, Средно–Ниско, Средно, Средно–Високо, Високо, Много високо.
- Тестът за **калий (K_2O)** е **турбидиметричен тест** (на мътност).
За да се отчете резултатът:
 - Дръжте епруветката върху бялата област на картата за четене.
 - Източникът на светлина трябва да бъде **зад вас**.
 - Започнете от „Следи“ и преминавайте към „Ниско“, „Средно“ или „Високо“, докато **бялата линия в центъра** стане едва видима.
 - Отчетете резултата само като **Следи, Ниско, Средно или Високо**.

⚠ ВНИМАНИЕ:

Продължителното излагане на светлина може да **повреди цветовете** на картите и да доведе до **избледняване или изместване на нюансите**.

Пазете картите на тъмно място, когато не ги използвате.

4.2. ЕКСТРАКЦИЯ НА ХРАНИТЕЛНИТЕ ВЕЩЕСТВА ОТ ПОЧВАТА

Общата процедура за екстракция (подготовка за индивидуалните N, P и K тестове) е следната:

1. Напълнете епруветката **до третата делителна черта (7.5 mL)** с разтвора **MT5015**.
2. Използвайки предоставената малка лъжичка, добавете:
 - **9 мерки почва** за големи полета;
 - **6 мерки почва** за малки градини.
3. Затворете епруветката с капачката и **разклатете внимателно за 1 минута**.
4. Оставете да престои поне **5 минути**.
Колкото по-ясен стане екстрактът, толкова по-точни ще бъдат резултатите.
Лека мътност не влияе на точността на теста.

4.3. ОТДЕЛНИ ТЕСТОВЕ ЗА N–P–K

Тест за Азот (N)

1. Използвайте пипетата, за да прехвърлите **2.5 mL** от избистрения почвен екстракт в чиста епруветка.
Внимавайте да **не прехвърлите почвени частици**.
2. За да избегнете разбъркване на почвата, **свийте гумената част на пипетата преди потапяне**.
3. Добавете съдържанието на едно пакетче **MT5009-0 Азотен реагент**, като се уверите, че всичко е използвано.
4. Затворете епруветката и **разклатете енергично за 30 секунди**, за да се разтвори реагентът.
5. Оставете епруветката да престои 30 секунди.
6. Сравнете получения **розов цвят с картата за азот (N)** и запишете резултата.

Тест за Фосфор (P)

1. Използвайте пипетата, за да прехвърлите **2.5 mL** от избистрения почвен екстракт в чиста епруветка.
2. Избягвайте внасяне на почвени частици.

- Добавете съдържанието на едно пакетче **MT5010-0 Реагент за фосфор**.
- Разклатете енергично за **30 секунди** до пълно разтваряне.
- Оставете да престои **30 секунди**, след което сравнете получения **син цвят с картата за фосфор (P)** и запишете резултата.

Тест за Калий (K)

- Използвайте пипетата, за да прехвърлите **0.5 mL** от избистрения почвен екстракт в чиста епруветка.
- Долейте до **2.5 mL** с **MT5015 Разтвор за екстракция**.
- Добавете съдържанието на едно пакетче **MT5002-0 Реагент за калий**, като се уверите, че е използвано напълно.
- Разклатете енергично за **30 секунди**, за да се разтвори реагентът.
- Оставете да престои **30 секунди**.
- Отчетете резултата, следвайки указанията от раздел „Прочитане на цветната карта“, и запишете нивото на калий (K).

5. ТАБЛИЦИ

**5.1. ОТНОСИТЕЛНИ НУЖДИ ОТ АЗОТ, ФОСФОР И КАЛИЙ

ЗА ЧЕСТО СРЕЩАНИ КУЛТУРИ И РАСТЕНИЯ**

Легенда:

VN = Много високо H = Високо M = Средно L = Ниско L* = Азот, осигурен от бобови растения

Растение / Култура	N	P	K
Люцерна	L*	H	H
Ябълки	M	L	L
Аспержи	VN	H	M
Ечемик	M	H	M
Боб (лима, зелен)	L	M	M
Цвекло, ранно	VN	VN	VN
Цвекло, късно	H	VN	H
Трeви (Bent grass)	M	L	L
Къпини	L	L	L
Синя трева (Kentucky bluegrass)	M	M	L
Броколи	H	H	H
Брюкселско зеле	H	H	H
Елда	M	L	L
Зеле, ранно	VN	VN	VN
Зеле, късно	H	H	H
Моркови, ранни	H	H	H
Моркови, късни	M	M	M
Карфиол, ранен	VN	VN	VN
Карфиол, късен	H	H	VN
Целина, ранна	VN	VN	VN
Целина, късна	H	VN	H
Детелина, авайка	L*	M	M
Детелина, ладино	L*	M	M
Детелина, червена	L*	H	H
Детелина, дива бяла	L*	M	M
Царевица, фуражна	M	M	M
Царевица, сладка, ранна	H	H	H
Царевица, сладка, късна	M	M	M
Памук	H	M	M
Краставици	H	H	H
Листопадни растения	M	L	L
Листопадни храсти	M	M	L

Растение / Култура	N	P	K
Листопадни дървета	M	L	L
Патладжан	H	H	H
Вечнозелени растения	L	L	L
Вечнозелени дървета	L	L	L
Цвета, едногодишни	H	H	H
Цвета, многогодишни и луковични	M	M	M
Лозя	M	M	M
Смесени треви	M	L	L
Треви за алеи и поляни	M	M	L
Треви за зелени площи	H	L	L
Маруля, глава	VH	VH	VH
Маруля, листна	H	VH	VH
Просо	M	L	M
Пъпеши (медена роса)	H	H	H
Овес	H	M	M
Лук	H	H	H
Овощни треви	M	M	M
Пащърнак	M	M	M
Праскови	M	L	M
Круши	M	L	L
Грах, ранен	M	H	H
Фуражен грах (Канада)	L*	M	M
Картофи, ранни	VH	VH	VH
Картофи, късни	H	VH	VH
Сладки картофи	L	M	H
Тикви	M	M	M
Репички	H	VH	VH
Малини	L	L	L
Ревен	H	H	H
Ряпа (жълта)	M	H	M
Ръж	M	L	L
Райграс	M	L	L
Соя	L*	M	M
Спанак	VH	VH	VH
Тиквички, ранни	H	H	H
Тиквички, късни	M	M	M
Ягоди	M	M	L
Тимотей	M	L	M
Тютюн	VH	M	VH
Домати, ранни	M	H	H
Домати, късни	H	H	H
Ряпа	L	M	M
Веца (космат грах)	L*	M	M
Дини	M	M	M

6. МОДЕЛ НА ОТЧЕТ ЗА ТЕСТ (TEST REPORT MODEL)

Направете копия на този формуляр и ги използвайте за вашите **периодични почвени и водни тестове**.

ОТЧЕТ ОТ ТЕСТ НА ПОЧВА И/ИЛИ КЛАДЕНЧОВА ВОДА

Номер на пробата / мрежов номер / местоположение:

.....

Дата на вземане на пробата: / /

Дата на извършване на теста: / /

Предишно управление на това място – последно извършено действие:

(торене, дълбоко разрохкване, варуване, напояване и др.)

.....

.....

Резултати от теста за рН на кладенчовата вода:

Резултати от теста за рН на почвата:

Проводимост (ЕС) / Общо съдържание на хранителни вещества:

.....

Коментари / Предприети действия:

.....

Резултати от почвения тест NPK

Тест	Резултати	Коментари / Препоръчителни действия
Азот (N)		
Фосфор (P)		
Калий (K)		

Дата на следващ тест: / /

Общи коментари:

Croatian

1. OPĆE INFORMACIJE

1.1. SADRŽAJ

Svaki kemijski testni komplet **MT6003** sadrži:

- MT5015 Otopina za ekstrakciju – 3 boce (100 mL)
- MT5009-0 Reagens za dušik – 25 paketića
- MT5010-0 Reagens za fosfor – 25 paketića
- MT5002-0 Reagens za kalij – 25 paketića
- tri plastične pipete od 1 mL
- 5 epruveta
- 1 stalak za epruvete
- 1 žličica
- 1 četkica
- 3 kartice u boji
- 1 kartica s mjernim oznakama
- Upute za uporabu

1.2. ZDRAVLJE I SIGURNOST

Kemikalije sadržane u ovom testnom kompletu mogu biti opasne ako se njima nepravilno rukuje.

Prije izvođenja testa pažljivo pročitajte i slijedite **sigurnosno-zdravstvene upute**.

Držite komplet izvan dohvata djece.

Čuvajte ga u zatvorenom prostoru, na **čistom i suhom mjestu**.

Držite dalje od hrane, pića i stočne hrane.

Uvijek **temeljito operite ruke** nakon izvođenja testa.

Sigurnosne upute dostupne su na zahtjev u najbližem uredu **Milwaukee Instruments**.

2. TLO I BILJNI SVIJET

Kvaliteta rasta biljaka i usjeva uvelike ovisi o **fizičkim i kemijskim svojstvima tla** – odnosno o njegovu sastavu: mineralima i organskoj tvari, vodi, plinovima poput kisika i ugljičnog dioksida, te živim bićima (uglavnom mikroorganizmima kao što su gljivice i bakterije).

Tlo nije samo **potporni sustav** nego i **izvor hranjivih tvari i vode**.

Svaka biljka zahtijeva poseban sastav tla u kojem može najbolje izraziti svoj potencijal rasta.

Zbog toga je **pravilan omjer komponenti tla** ključan za optimalan prinos i zdrav rast biljaka.

Najvažniji elementi za rast biljaka su **dušik (N)**, **fosfor (P)** i **kalij (K)**.

Zbog svoje važnosti nazivaju se **osnovnim hranjivim elementima** ili **makroelementima**.

Ti se elementi obično dodaju u tlo **gnojenjem**.

Drugi elementi, tzv. **mikroelementi**, obično su prirodno prisutni u dovoljnim količinama, a biljkama su potrebni u znatno manjim dozama.

Komplet za ispitivanje tla **Milwaukee NPK** omogućuje **mjerjenje koncentracije triju elemenata – N, P i K** – u uzorku tla.

U tablici na kraju ovih uputa prikazane su preporučene potrebe za N, P i K kod različitih biljaka i kultura.

2.1. SVOJSTVA I ZNAČAJKE MAKROELEMENATA

Dušik (N)

Dušik je jedinstven element jer čini **oko 80 % Zemljine atmosfere**.

Većina biljaka ne može izravno koristiti atmosferski dušik.

Međutim, **biljke iz porodice mahunarki** imaju sposobnost **pretvoriti atmosferski dušik u oblik koji mogu iskoristiti**.

Taj se proces naziva **fiksacija dušika** i odvija se zahvaljujući **simbiotskom odnosu između korijena biljke i bakterija Rhizobium** u tlu.

Mjesta gdje se odvija taj proces vidljiva su kao **kvržice (nodule)** na korijenu biljke.

Najpoznatije mahunarke su kikiriki, soja, lucerna, djeteline, grašak i leća.

One su označene zvjezdicom (*) u tablici na kraju ovog priručnika.

Glavni izvori dušika za ne-mahunarke su **razgradnja organske tvari i primjena komercijalnih gnojiva s dušikom**.

Dušik je **sastavni dio klorofila**, koji biljkama daje karakterističnu zelenu boju.

Potiče rast lisnatih biljaka i krmnih kultura, a kada se koristi u preporučenim količinama, **poboljšava kvalitetu listova i povećava učinkovitost ostalih hranjiva** (fosfora, kalija itd.).

Pretjerana količina dušika može negativno utjecati na usjeve:

odgoditi zrelost, oslabiti stabljike, izazvati prekomjeran rast na štetu plodova, te uzrokovati **nakupljanje nitrata** koje može biti štetno za ljude i životinje.

Dušik je **neophodan hranjivi element**, ali ga treba **primjenjivati umjereno i promišljeno**.

Fosfor (P)

Fosfor je važan za **snažan rast biljke** i aktivnost stanica.

Potiče razvoj korijena i ubrjava sazrijevanje, čime **povećava omjer zrna prema stabljici** i ukupni prinos.

Sudjeluje u **stvaranju masti, škroba i zdravih sjemenki**, te povećava **otpornost biljke na bolesti**.

Za razliku od dušika, **višak fosfora obično nije štetan**, već ima **uravnotežujući učinak** na rast biljke.

Kalij (K)

Kalij je **pozitivno nabijen metalni kation** i jedan od najzastupljenijih elemenata u većini mineralnih tala (osim pješćanih).

Oko **2,3 % Zemljine kore** sastoji se od kalija, ali većina tog kalija nije dostupna biljkama jer je **vezana u minerale gline**.

Kada biljke iscrpe kalij iz otopine tla, on se **obnavlja iz zamjenjivih koloida tla**.

Količina dostupnog kalija ovisi o vrsti gline i njezinoj otpornosti na vremenske utjecaje.

Test **Milwaukee NPK** mjeri upravo **dostupan kalij**, onaj koji biljke mogu lako apsorbirati i koji određuje stvarnu plodnost tla.

Tla s visokim udjelom gline djeluju kao **spremnik kalija**, dok su **pješčana tla siromašna** i sklona **ispiranju hranjiva**, pa im je potrebna redovita godišnja primjena kalija.

Kalij doprinosi **čvrstoći stabljika, otpornosti na bolesti, regulira turgor stanica** (sprječava venuće), **poboljšava veličinu, okus i teksturu plodova**, te je uključen u **stvaranje aminokiselina, klorofila, škroba i transport šećera** iz listova u korijen.

3. ANALIZA TLA I UZORKOVANJE

3.1. UZIMANJE UZORAKA TLA

Postoje dvije osnovne metode uzorkovanja tla:

1. **Prosječno uzorkovanje polja (Field Average Sampling)**
2. **Ciljano uzorkovanje (Pinpoint Sampling)**

Obje metode opisane su u nastavku.

Prosječno uzorkovanje polja (Field Average Sampling)

- Na velikim parcelama uzmite **1 do 2 uzorka na svakih 1000 m² (0,25 jutara)** homogenog područja.
- Čak i za manja područja preporučuje se **najmanje 2 uzorka**.
Što više uzoraka uzmete, to će rezultati biti **točniji i reprezentativniji**.
- **Izbjegavajte uzimanje uzoraka s vidljivim anomalijama** – primjerice, ako parcela ima uzvisine i udoline ili je nagnuta, uzmite odvojene uzorke s viših i nižih dijelova, **ali ih nemojte miješati**.
- Uzmite **jednaku količinu tla** sa svake lokacije.
Primjerice, koristite iste posudice ili vrećice jednake zapremine.
- **Dubina uzorkovanja je važna:**
 - Odbacite prvih **5 cm (2")** površinskog sloja.
 - Za **travnjake (Turf grass)** uzorkujte na dubini **5–15 cm (2–6")**.
 - Za **usjeve u redovima, cvijeće, povrće i grmlje** – uzorkujte na dubini **15–40 cm (6–16")**.
 - Za **stabla** – uzorkujte na dubini **20–60 cm (8–24")**.
Kao smjernica može se koristiti **prosječna dubina korijena zrele biljke**.
- Pomiješajte reprezentativne uzorke iz svakog područja kako biste dobili **homogenu mješavinu tla**.
Iz te mješavine uzmite potrebnu količinu **osušenog tla** za testiranje, uklanjajući kamenčiće i ostatke humusa.

Ciljano uzorkovanje (Pinpoint Sampling)

Ova metoda koristi se kada su pomoću **kartiranja prinosa** ili **mjerjenja električne vodljivosti (EC)** otkrivena **područja slabog rasta ili nenormalno visoke / niske EC vrijednosti**.

- Uzmite **3 do 5 uzoraka** na jednakoj udaljenosti unutar problematične zone.
Što više uzoraka uzmete, to je rezultat **točniji i reprezentativniji**.
- Uzmite **jednaku količinu tla** s pojedine točke.
Koristite jednake posude ili vrećice za svaki uzorak.
- Odbacite prvih **5 cm (2")** površinskog sloja.
 - Za **travnjake** – **5–15 cm (2–6")**.
 - Za **redne kulture, cvijeće, povrće i grmlje** – **15–40 cm (6–16")**.
 - Za **stabla** – **20–60 cm (8–24")**.
Kao smjernicu koristite **dubinu korijena odrasle biljke**.
- Pomiješajte uzorke iz ciljanog područja u **jednoličnu mješavinu**.
Iz te mješavine uzmite količinu **osušenog tla** potrebnu za testiranje, uklanjajući kamenčiće i humusne ostatke.

4. POSTUPAK ISPITIVANJA

4.1. OČITAVANJE KARTICE U BOJI

- Testovi za **dušik (NO₃)** i **fosfor (P₂O₅)** su **kolorimetrijski testovi**. Tijekom testa razvija se određena boja koja pokazuje **plodnost tla**. Da biste očitali rezultat, **usporedite dobivenu boju s karticom u boji**.
- Za usporedbu, držite epruvetu s otopinom **oko 2 cm (0,5")** od strane kartice u boji. **Izvor svjetlosti treba biti iza kartice i epruvete**. Usporedite boju uzorka s četiri nijanse na kartici i zabilježite rezultat kao **Trag (Trace)**, **Nisko (Low)**, **Srednje (Medium)** ili **Visoko (High)**. **Prirodna svjetlost (sunčeva)** daje najtočnije rezultate.
- Ako boja uzorka padne **između dvije standardne vrijednosti** (npr. između srednje i visoke), rezultat se očitava kao **Srednje-Visoko (Medium-High)**. Na ovaj način moguće je **osam različitih razina očitavanja**: Trag, Trag-Nisko, Nisko, Srednje-Nisko, Srednje, Srednje-Visoko, Visoko, Vrlo visoko.
- Test za **kalij (K₂O)** je **turbidimetrijski test** (na osnovi zamućenosti). Za očitavanje rezultata:
 - Držite epruvetu iznad bijelog polja na kartici za očitavanje.
 - Izvor svjetlosti neka bude **iza vaših leđa**.
 - Počnite od „Trag“, zatim prijedite na „Nisko“, „Srednje“ ili „Visoko“, sve dok **bijela linija u sredini polja** ne postane jedva vidljiva.
 - Rezultat prijavite samo kao **Trag, Nisko, Srednje ili Visoko**.

⚠ UPOZORENJE:

Dugotrajno izlaganje svjetlu može **oštetiti boje na karticama** i dovesti do **blijedenja ili promjene nijanse**. Kartice uvijek **čuvajte na tamnom mjestu** kada ih ne koristite.

4.2. EKSTRAKCIJA HRANJIVIH TVARI IZ TLA

Opći postupak ekstrakcije, koji se koristi kao priprema za pojedinačne N, P i K testove, je sljedeći:

1. Napunite epruvetu **do treće mjerne oznake (7,5 mL)** s **MT5015 otopinom za ekstrakciju**.
2. Pomoću male žličice iz kompleta dodajte u epruvetu:
 - **9 mjernih žlica tla** za velika polja,
 - **6 mjernih žlica** za male vrtove.
3. Zatvorite epruvetu poklopcem i **nježno protresite 1 minutu**.
4. Ostavite da stoji **najmanje 5 minuta**. Što je ekstrakt bistriji, to će rezultat biti točniji. Blaga zamućenost ne utječe na točnost mjerenja.

4.3. POJEDINAČNI N-P-K TESTOVI

Test za dušik (N)

1. Pomoću pipete prenesite **2,5 mL** bistrog ekstrakta u čistu epruvetu. Pazite da **ne prenesete čestice tla**.
2. Da biste izbjegli miješanje taloga, **pritisnite gumeni dio pipete prije uranjanja**.
3. Dodajte sadržaj jednog paketića **MT5009-0 reagensa za dušik**, osiguravajući da je cijeli sadržaj iskorišten.
4. Zatvorite epruvetu i **snažno protresite 30 sekundi** kako bi se reagens otopio.
5. Ostavite epruvetu da stoji **30 sekundi**, zatim usporedite **ružičastu boju s karticom za dušik (N)** i zabilježite rezultat.

Test za fosfor (P)

1. Pomoću pipete prenesite **2,5 mL** bistrog ekstrakta u čistu epruvetu.
2. Pazite da ne prenesete čestice tla.
3. Dodajte sadržaj jednog paketića **MT5010-0 reagensa za fosfor**.
4. Protresite **30 sekundi** da se reagens potpuno otopi.
5. Ostavite da stoji **30 sekundi**, zatim usporedite **plavu boju s karticom za fosfor (P)** i zabilježite rezultat.

Test za kalij (K)

1. Pomoću pipete prenesite **0,5 mL** bistrog ekstrakta u čistu epruvetu.
2. Dovedite volumen do **2,5 mL** s **MT5015 otopinom za ekstrakciju**.
3. Dodajte sadržaj jednog paketića **MT5002-0 reagensa za kalij**, koristeći cijeli sadržaj.
4. Protresite **30 sekundi** da se reagens otopi.
5. Ostavite epruvetu da stoji **30 sekundi**, zatim očitajte rezultat prema uputama iz odjeljka „**Očitavanje kartice u boji**“ i zabilježite razinu kalija (K).

5. TABLICE

5.1. RELATIVNE POTREBE ZA DUŠIKOM, FOSFOROM I KALIJEJ ZA UOBIČAJENE KULTURE I BILJKE

Legenda:

VH = Vrlo visoko H = Visoko M = Srednje L = Nisko L* = Dušik osiguran iz simbioze mahunarki

Biljka / Kultura	N	P	K
Lucerna	L*	H	H
Jabuke	M	L	L
Šparoge	VH	H	M
Ječam	M	H	M
Grah (zeleni, lima)	L	M	M
Cikla, rana	VH	VH	VH
Cikla, kasna	H	VH	H
Tresetna trava (Bent grass)	M	L	L
Kupine	L	L	L
Plava trava (Kentucky bluegrass)	M	M	L
Brokula	H	H	H
Prokulice	H	H	H
Heljda	M	L	L
Kupus, rani	VH	VH	VH
Kupus, kasni	H	H	H
Mrkva, rana	H	H	H
Mrkva, kasna	M	M	M
Cvjetača, rana	VH	VH	VH
Cvjetača, kasna	H	H	VH
Celer, rani	VH	VH	VH
Celer, kasni	H	VH	H
Djetelina, alsike	L*	M	M
Djetelina, ladino	L*	M	M
Djetelina, crvena	L*	H	H
Djetelina, bijela divlja	L*	M	M
Kukuruz, stočni	M	M	M
Kukuruz, šećerni rani	H	H	H
Kukuruz, šećerni kasni	M	M	M
Pamuk	H	M	M
Krastavci	H	H	H
Listopadne biljke	M	L	L
Listopadni grmovi	M	M	L
Listopadna stabla	M	L	L
Patlidžan	H	H	H
Zimzelene biljke	L	L	L
Zimzelena stabla	L	L	L
Cvijeće, jednogodišnje	H	H	H
Cvijeće, višegodišnje i lukovičasto	M	M	M
Vinova loza	M	M	M
Travne smjese	M	L	L
Trave za travnjake	M	M	L

Biljka / Kultura	N	P	K
Trave za golf terene	H	L	L
Zelena salata, glavica	VH	VH	VH
Zelena salata, lisnata	H	VH	VH
Proso	M	L	M
Dinje	H	H	H
Zob	H	M	M
Luk	H	H	H
Travne kulture (pašnjaci)	M	M	M
Pastrnjak	M	M	M
Breskve	M	L	M
Kruške	M	L	L
Grašak, rani	M	H	H
Poljski grašak (Kanada)	L*	M	M
Krumpir, rani	VH	VH	VH
Krumpir, kasni	H	VH	VH
Slatki krumpir	L	M	H
Bundeve	M	M	M
Rotkvice	H	VH	VH
Maline	L	L	L
Rabarbara	H	H	H
Repa (žuta)	M	H	M
Raž	M	L	L
Ljulj	M	L	L
Soja	L*	M	M
Špinat	VH	VH	VH
Tikvice, rane	H	H	H
Tikvice, kasne	M	M	M
Jagode	M	M	L
Timotej	M	L	M
Duhan	VH	M	VH
Rajčice, rane	M	H	H
Rajčice, kasne	H	H	H
Repa (bijela)	L	M	M
Vučika (vuna grahorica)	L*	M	M
Lubenice	M	M	M

6. MODEL IZVJEŠĆA O TESTIRANJU (TEST REPORT MODEL)

Napravite kopije ovog obrasca i koristite ih za **vaša periodična testiranja tla i/ili vode**.

IZVJEŠĆE O TESTIRANJU TLA ILI BUNARSKJE VODE

Broj uzorka / broj mreže / oznaka lokacije:

.....

Datum uzimanja uzorka: / /

Datum testiranja: / /

Prethodno upravljanje ovim mjestom – posljednje poduzete radnje:

(gnojenje, podririvanje, kalcifikacija, navodnjavanje itd.)

.....

Rezultati testa pH bunarske vode:

Rezultati testa pH tla:

Vodljivost (EC) / Opće očitavanje hranjivih tvari:

.....

Komentari / Poduzete radnje:

.....

Rezultati NPK testa tla

Test	Rezultat	Komentar / Preporučene radnje
Dušik (N)		
Fosfor (P)		
Kalij (K)		

Datum sljedećeg testa: / /

Opći komentari:

.....

1. OBECNÉ INFORMACE

1.1. OBSAH

Každá sada chemických testů **MT6003** obsahuje:

- MT5015 Extrakční roztok – 3 lahve (100 mL)
- MT5009-0 Reagenční prášek na dusík – 25 sáčků
- MT5010-0 Reagenční prášek na fosfor – 25 sáčků
- MT5002-0 Reagenční prášek na draslík – 25 sáčků
- tři plastové pipety (1 mL)
- 5 zkušebních zkumavek
- 1 stojan na zkumavky
- 1 lžičku
- 1 kartáček
- 3 barevné karty
- 1 měrnou kartu
- Návod k použití

1.2. ZDRAVÍ A BEZPEČNOST

Chemikálie obsažené v této testovací sadě mohou být nebezpečné při nesprávném zacházení.

Před prováděním testu si pečlivě přečtěte a dodržujte **bezpečnostní pokyny a listy**.

Sadu uchovávejte **mimo dosah dětí**.

Skladujte ji **uvnitř**, na **čistém a suchém místě**.

Držte ji **mimo dosah potravin, nápojů a krmiv**.

Po dokončení testu si **důkladně umyjte ruce**.

Bezpečnostní listy jsou k dispozici na požádání u nejbližší pobočky **Milwaukee Instruments**.

2. PŮDA A ROSTLINNÝ ŽIVOT

Kvalita růstu rostlin a plodin závisí ve velké míře na **fyzikálních a chemických vlastnostech půdy**, tj. na jejím složení: minerály a organickou hmotou, vodou, plyny (kyslíkem, oxidem uhličitým) a živými organismy (zejména mikroorganismy jako houby a bakterie).

Půda není pouze **mechanickou oporou** rostlin, ale i **zdrojem živin a vody**.

Každá rostlina potřebuje specifické složení půdy, ve kterém může nejlépe vyjádřit svůj růstový potenciál.

Správná **rovnováha složek půdy** je proto zásadní pro optimální vývoj a výnos plodin.

Nejdůležitějšími prvky pro růst rostlin jsou **dusík (N)**, **fosfor (P)** a **draslík (K)**.

Tyto prvky se nazývají **základní živiny** nebo **makroživiny**.

Obvykle se do půdy přidávají **hnojením**.

Další prvky, tzv. **mikroživiny**, se v půdě většinou nacházejí v dostatečném množství a rostliny je potřebují pouze v malých dávkách.

Testovací sada **Milwaukee NPK Soil Test Kit** umožňuje **měření koncentrace tří prvků N, P a K** ve vzorku půdy.

V tabulce na konci tohoto návodu jsou uvedeny požadavky na N, P a K pro běžné plodiny a rostliny.

2.1. VLASTNOSTI A FUNKCE MAKROŽIVIN

Dusík (N)

Dusík je jedinečný prvek, který tvoří přibližně **80 % zemské atmosféry**.

Většina rostlin nemůže využívat dusík přímo ze vzduchu.

Rostliny z čeledi **luskoviny** (např. **fazole, vojtěška, jetel**) však mají schopnost přeměnit atmosférický dusík na formu, kterou mohou rostliny přijímat.

Tento proces, známý jako **fixace dusíku**, probíhá díky **symbiotickému vztahu mezi kořeny rostlin a bakteriemi rodu Rhizobium**.

Místa, kde tento proces probíhá, jsou viditelná jako **uzlíky na kořenech**.

Hlavními zdroji dusíku pro ne-luskoviny jsou **rozklad organické hmoty a aplikace dusíkatých hnojiv**.

Dusík je **součástí chlorofylu**, který rostlinám dodává jejich charakteristickou zelenou barvu.

Podporuje **růst listů** a zlepšuje **celkovou kvalitu listových plodin**.

Při použití v doporučených dávkách zvyšuje využití **fosforu, draslíku a dalších živin**.

Nadměrné množství dusíku může mít negativní účinky:

způsobuje **opožděné dozrávání plodin**, **křehké stonky**, **přehnaný růst listů na úkor plodů** a může vést k **hromadění dusičnanů** v rostlinách, což je potenciálně škodlivé pro lidi i zvířata.

Dusík je **nepostradatelný prvek**, ale musí být používán s **rozvahou**.

Fosfor (P)

Fosfor je nezbytný pro **zdravý růst rostlin** a správnou funkci buněk.

Podporuje **vývoj kořenů**, urychluje **zrání rostlin** a tím zvyšuje **poměr zrna ke stéblu** i celkový výnos.

Má zásadní roli v **tvorbě tuků, škrobů a zdravých semen** a zvyšuje **odolnost rostlin proti chorobám**.

Přebytek fosforu obvykle není škodlivý a pomáhá **vyrovnávat účinky nadbytku dusíku**.

Draslík (K)

Draslík je **kladně nabitý kovový kation**, který je přítomen ve většině půd kromě písčitých.

Přibližně **2,3 % zemské kůry** tvoří draslík, ale většina z něj je **vázána v minerálech** a není dostupná rostlinám.

Jakmile rostliny spotřebují draslík z půdního roztoku, je tento doplněn z **výměnných koloidů půdy**.

Množství dostupného draslíku závisí na typu jílů a jeho odolnosti vůči zvětrávání.

Test **Milwaukee NPK** měří právě tuto **dostupnou formu draslíku**, kterou mohou rostliny využít.

Půdy bohaté na jíl fungují jako **zásobník draslíku**, zatímco **písčité půdy** mají nízký obsah a jsou náchylné k **vyplavování**, což vyžaduje každoroční doplňování hnojivem.

Draslík **zvyšuje odolnost rostlin vůči chorobám**, posiluje **stonky a pletiva**, pomáhá udržovat **turgor buněk** (chrání rostlinu před vadnutím) a **zlepšuje velikost, chuť a kvalitu plodů**.

Je zapojen do **syntézy aminokyselin, tvorby škrobu, chlorofylu** a přenosu cukrů z listů do kořenů.

3. ANALÝZA PŮDY A ODBĚR VZORKŮ

3.1. ODBĚR VZORKŮ PŮDY

Existují dva hlavní způsoby odběru vzorků půdy:

1. **Průměrné vzorkování pole (Field Average Sampling)**
2. **Cílené vzorkování (Pinpoint Sampling)**

Oba postupy jsou popsány níže.

Průměrné vzorkování pole (Field Average Sampling)

- Na velkých pozemcích odeberte **1 až 2 vzorky na každých 1000 m² (0,25 akru)** homogenní oblasti.
 - I u menších ploch se doporučuje odebrat **alespoň 2 vzorky**.
Čím více vzorků odeberete, tím **přesnější a reprezentativnější** budou výsledky.
 - **Vyhňte se odběru z míst s viditelnými anomáliemi**.
Pokud má pole kopce, prohlubně nebo rovnoměrný sklon, je třeba odebrat **oddělené vzorky** z vyšších a nižších míst – **nikdy je nemíchejte dohromady**.
 - Odebírejte **stejně množství půdy** z každé oblasti.
Používejte například stejné nádoby nebo sáčky stejné velikosti.
 - **Hloubka odběru je důležitá:**
 - Odstraňte prvních **5 cm (2")** povrchové vrstvy.
 - Pro **travníky (Turf grass)** odebírejte vzorky z hloubky **5–15 cm (2–6")**.
 - Pro **řádkové plodiny, květiny, zeleninu a keře** – z hloubky **15–40 cm (6–16")**.
 - Pro **stromy** – z hloubky **20–60 cm (8–24")**.Hloubka odběru by měla odpovídat **hloubce kořenového systému** dané rostliny.
 - Smíchejte reprezentativní vzorky z každé oblasti, abyste vytvořili **homogenní směs půdy**.
Z této směsi odeberte potřebné množství **suché půdy** pro testování a odstraňte kameny a zbytky humusu.
-

Cílené vzorkování (Pinpoint Sampling)

Tato metoda se používá v případě, že byly pomocí **mapování výnosů** nebo měření **elektrické vodivosti (EC)** zjištěny oblasti s **nízkým výnosem** nebo s **velmi vysokými či nízkými hodnotami EC**.

- Odeberte **3 až 5 vzorků** rovnoměrně rozmístěných v rámci problematické zóny.
Čím více vzorků odeberete, tím **spolehlivější** bude výsledek.
- Odebírejte **stejně množství půdy** z každé lokality.
Používejte stejné nádoby nebo sáčky stejné velikosti.
- Odstraňte prvních **5 cm (2")** povrchové vrstvy.
 - Pro **travníky: 5–15 cm (2–6")**
 - Pro **řádkové plodiny, květiny, zeleninu, keře: 15–40 cm (6–16")**
 - Pro **stromy: 20–60 cm (8–24")**Hloubka odběru by měla odpovídat **hloubce kořenů dospělé rostliny**.
- Smíchejte reprezentativní vzorky z cílové oblasti, abyste získali **homogenní směs půdy**.

Z této směsi odeberte požadované množství **suché půdy** pro test a odstraňte kameny a zbytky humusu.

4. POSTUP TESTOVÁNÍ

4.1. ČTENÍ BAREVNÉ KARTY

- Testy pro **dušík (NO_3)** a **fosfor (P_2O_5)** jsou **kolorimetrické testy**.
Během testu se vyvíjí barva, která odpovídá úrovni **úrodnosti půdy**.
K určení výsledku je nutné **porovnat barvu vzorku s barevnou kartou**.
- Pro správné porovnání držte zkumavku s roztokem asi **2 cm (0,5")** od strany barevné karty.
Zdroj světla by měl být za kartou a zkumavkou.
Porovnejte barvu vzorku s čtyřmi standardními odstíny a určete výsledek jako **Stopa (Trace)**, **Nízká (Low)**, **Střední (Medium)** nebo **Vysoká (High)**.
Denní světlo (sluneční) je nejlepší pro přesné čtení výsledků.
- Pokud se barva zkumavky nachází **mezi dvěma standardními odstíny** (např. mezi střední a vysokou), výsledek se zapisuje jako **Středně vysoká (Medium-High)**.
Tímto způsobem lze dosáhnout **osmi úrovní čtení**: Stopa, Stopa–Nízká, Nízká, Středně–Nízká, Střední, Středně–Vysoká, Vysoká, Velmi vysoká.
- Test na **draslík (K_2O)** je **turbidimetrický test** (na základě zákalu).
Postup pro odečet výsledku:
 - Umístěte zkumavku na bílou oblast čtecí karty.
 - **Světlo by mělo přicházet zezadu.**
 - Začněte od „Stopa“ a pokračujte k „Nízká“, „Střední“ nebo „Vysoká“, dokud **nepřestanete jasně vidět bílou čáru** uprostřed čtecího pole.
 - Výsledek zaznamenejte pouze jako **Stopa, Nízká, Střední nebo Vysoká**.

UPOZORNĚNÍ:

Dlouhodobé vystavení světlu může způsobit **poškození barev** na kartách a jejich **vyblednutí nebo posun odstínů**.
Barevné karty uchovávejte mimo světlo, když se nepoužívají.

4.2. EXTRAKCE ŽIVIN Z PŮDY

Obecný postup extrakce, který se používá jako příprava pro jednotlivé testy N, P a K, je následující:

1. Naplňte zkumavku **do třetí rysky (7,5 mL) extrakčním roztokem MT5015**.
2. Pomocí malé lžičky přidejte do zkumavky:
 - **9 odměrek půdy** pro velká pole,
 - **6 odměrek** pro malé zahrady.
3. Uzavřete zkumavku víčkem a **jemně protřepejte 1 minutu**.
4. Nechte stát alespoň **5 minut**.
Čím je extrakt čirější, tím přesnější bude výsledek.
Mírný zákal nemá vliv na přesnost testu.

4.3. JEDNOTLIVÉ TESTY N–P–K

Test na dušík (N)

1. Pomocí pipety přeneste **2,5 mL** čirého extraktu do čisté zkumavky.
Dbejte, aby se **nedostaly částice půdy**.
2. Chcete-li zabránit míchání sedimentu, **stlačte balónkovou část pipety před ponořením**.
3. Přidejte obsah jednoho sáčku **MT5009-0 reagenčního prášku na dušík**.
4. Uzavřete zkumavku a **energiicky protřepejte 30 sekund**, dokud se reagens nerozpustí.
5. Nechte stát **30 sekund**, poté porovnejte **růžové zabarvení s barevnou kartou pro dušík (N)** a zapište výsledek.

Test na fosfor (P)

1. Pomocí pipety přeneste **2,5 mL** čirého extraktu do čisté zkumavky.
2. Dbejte, aby se nedostaly částice půdy.
3. Přidejte obsah jednoho sáčku **MT5010-0 reagenčního prášku na fosfor**.
4. Protřepejte **30 sekund**, aby se prášek úplně rozpustil.
5. Nechte stát **30 sekund**, poté porovnejte **modré zabarvení s barevnou kartou pro fosfor (P)** a zapište výsledek.

Test na draslík (K)

1. Pomocí pipety přeneste **0,5 mL** čirého extraktu do čisté zkumavky.
2. Doplněte objem na **2,5 mL** pomocí **extrakčního roztoku MT5015**.
3. Přidejte obsah jednoho sáčku **MT5002-0 reagenčního prášku na draslík** a použijte veškerý obsah.
4. Protřepejte **30 sekund**, aby se reagens rozpustil.

5. Nechte stát **30 sekund**, poté určete výsledek podle pokynů v části „**Čtení barevné karty**“ a запиšte úroveň draslíku (K).

5. TABULKY

****5.1. RELATIVNÍ POŽADAVKY NA DUSÍK, FOSFOR A DRASELNÍK**

PRO BĚŽNÉ PLODINY A ROSTLINY**

Legenda:

VH = Velmi vysoké H = Vysoké M = Střední L = Nízké L* = Dusík zajištěn symbiotickými bakteriemi u luskovin

Rostlina / Plodina	N	P	K
Vojtěška	L*	H	H
Jablka	M	L	L
Chřest	VH	H	M
Ječmen	M	H	M
Fazole (lima, zelené)	L	M	M
Řepa, raná	VH	VH	VH
Řepa, pozdní	H	VH	H
Jílek (Bent grass)	M	L	L
Ostružiny	L	L	L
Psineček (Kentucky bluegrass)	M	M	L
Brokolice	H	H	H
Kapusta růžičková	H	H	H
Pohanka	M	L	L
Zelí, rané	VH	VH	VH
Zelí, pozdní	H	H	H
Mrkev, raná	H	H	H
Mrkev, pozdní	M	M	M
Květák, raný	VH	VH	VH
Květák, pozdní	H	H	VH
Celer, raný	VH	VH	VH
Celer, pozdní	H	VH	H
Jetel, alsike	L*	M	M
Jetel, ladino	L*	M	M
Jetel, červený	L*	H	H
Jetel, bílý	L*	M	M
Kukuřice, krmná	M	M	M
Kukuřice, cukrová, raná	H	H	H
Kukuřice, cukrová, pozdní	M	M	M
Bavlna	H	M	M
Okurky	H	H	H
Listnaté rostliny	M	L	L
Listnaté keře	M	M	L
Listnaté stromy	M	L	L
Lilek	H	H	H
Stálezelené rostliny	L	L	L
Stálezelené stromy	L	L	L
Květiny, jednoleté	H	H	H
Květiny, trvalky a cibuloviny	M	M	M
Réva vinná	M	M	M
Smíšené trávy	M	L	L

Rostlina / Plodina	N	P	K
Trávy pro trávníky	M	M	L
Trávy pro golfové hřiště	H	L	L
Hlávkový salát	VH	VH	VH
Listový salát	H	VH	VH
Proso	M	L	M
Meloun cukrový	H	H	H
Oves	H	M	M
Cibule	H	H	H
Traviny – louky a pastviny	M	M	M
Petržel kořenová	M	M	M
Broskve	M	L	M
Hrušky	M	L	L
Hrách, raný	M	H	H
Polní hrách (Kanada)	L*	M	M
Brambory, rané	VH	VH	VH
Brambory, pozdní	H	VH	VH
Sladké brambory	L	M	H
Dýně	M	M	M
Ředkvičky	H	VH	VH
Maliny	L	L	L
Rebarbora	H	H	H
Tuřín	M	H	M
Žito	M	L	L
Jílek vytrvalý	M	L	L
Sója	L*	M	M
Špenát	VH	VH	VH
Cukety, rané	H	H	H
Cukety, pozdní	M	M	M
Jahody	M	M	L
Srha (Timothy)	M	L	M
Tabák	VH	M	VH
Rajčata, raná	M	H	H
Rajčata, pozdní	H	H	H
Řepka	L	M	M
Vikev huňatá	L*	M	M
Vodní melouny	M	M	M

6. VZOR ZPRÁVY O TESTU (TEST REPORT MODEL)

Pořídte si kopie tohoto formuláře a používejte je pro vaše pravidelné testování půdy a/nebo vody.

ZPRÁVA O TESTU PŮDY NEBO STUDNIČNÍ VODY

Číslo vzorku / číslo mřížky / označení lokality:

.....

Datum odběru vzorku: / /

Datum provedení testu: / /

Předchozí hospodaření na této lokalitě – poslední provedený zásah:

(hnojení, kypření, vápnění, zavlažování apod.)

.....

.....

Výsledky testu pH studniční vody:

Výsledky testu pH půdy:

Vodivost (EC) / Celkové živiny – výsledky:

.....

Komentáře / Provedená opatření:

.....

Výsledky NPK testu půdy

Test	Výsledek	Komentář / Doporučená opatření
Dusík (N)		
Fosfor (P)		
Draslík (K)		

Datum příštího testu: / /

Obecné poznámky:

.....

Danish

1. GENERELLE OPLYSNINGER

1.1. INDHOLD

Hvert **MT6003 kemisk testkit** indeholder:

- MT5015 Ekstraktionsopløsning – 3 flasker (100 mL)
- MT5009-0 Nitrogenreagens – 25 poser
- MT5010-0 Fosforreagens – 25 poser
- MT5002-0 Kaliumreagens – 25 poser
- tre plastpipetter på 1 mL
- 5 reagensglas
- 1 stativ til reagensglas
- 1 ske
- 1 børste
- 3 farvekort
- 1 målekort
- Brugsanvisning

1.2. SUNDHED OG SIKKERHED

De kemikalier, der findes i dette testkit, kan være farlige, hvis de håndteres forkert.

Læs og følg **sikkerhedsdatabladene** grundigt, før du udfører testen.

Opbevar testkittet **utilgængeligt for børn**.

Opbevar det **indendørs på et rent og tørt sted**.

Hold det væk fra mad, drikke og dyrefoder.

Vask altid hænderne grundigt efter at have udført testen.

Sikkerhedsdatablade kan rekvireres hos det nærmeste **Milwaukee Instruments-kontor**.

2. JORD OG PLANTELIV

Kvaliteten af planters og afgrøders vækst afhænger i høj grad af **jordens fysiske og kemiske egenskaber**, dvs. dens sammensætning: mineraler og organisk materiale, vand, gasser som ilt og kuldioxid samt levende organismer (primært mikroorganismer som svampe og bakterier).

Jord fungerer ikke kun som **støtte for planter**, men også som **kilde til næringsstoffer og vand**.

Hver plante kræver en bestemt jordtype, hvor den bedst kan udfolde sit vækspotentiale.

En **korrekt balance mellem jordens komponenter** er derfor afgørende for optimal vækst og udbytte.

De vigtigste elementer for plantevækst er **nitrogen (N)**, **fosfor (P)** og **kalium (K)**.

Disse kaldes **essentielle næringsstoffer** eller **makronæringsstoffer**.

De tilføres normalt jorden gennem **gødning**.

Andre elementer, de såkaldte **mikronæringsstoffer**, findes som regel i tilstrækkelige mængder i jorden, og planter har kun brug for dem i meget små doser.

Milwaukee NPK Jordtestkit gør det muligt at **måle koncentrationen af de tre elementer N, P og K** i en jordprøve.

En tabel sidst i denne manual viser **N-, P- og K-behovet for almindelige afgrøder og planter**.

2.1. EGENSKABER OG FUNKTIONER FOR MAKRONÆRINGSSTOFFER

Nitrogen (N)

Nitrogen er et unikt element, der udgør **omkring 80 % af jordens atmosfære**.

De fleste planter kan ikke direkte udnytte atmosfærisk nitrogen.

Dog har **bælgplanter** evnen til at **omdanne atmosfærisk nitrogen til en form, som planterne kan optage**.

Denne proces, kaldet **kvælstoffiksering**, sker gennem et **symbiotisk forhold mellem planternes rødder og bakterier af slægten Rhizobium** i jorden.

Stedet, hvor denne proces foregår, ses som **knolde på rødderne**.

De mest almindelige bælgplanter er jordnødder, sojabønner, lucerne og kløver.

Disse er markeret med en * i tabellen i slutningen af manualen.

De vigtigste kilder til nitrogen for ikke-bælgplanter er **nedbrydning af organisk materiale** og **tilførsel af kommerciel kvælstofgødning**.

Nitrogen er en **komponent i klorofyl**, som giver planterne deres karakteristiske grønne farve.

Det **fremmer væksten** af blade og forbedrer **kvaliteten af bladgrøntsager og foderafgrøder**.

Ved korrekt brug forbedrer nitrogen også **optagelsen af fosfor, kalium og andre næringsstoffer**.

For meget nitrogen kan dog give **negative effekter**:

det kan **forsinke modningen**, gøre stænglerne svage, forårsage overdreven bladvækst på bekostning af frugtdannelse og føre til **ophobning af nitrater**, som kan være skadelige for mennesker og dyr.

Nitrogen er et **uundværligt næringsstof**, men det skal bruges **med omtanke**.

Fosfor (P)

Fosfor er nødvendigt for **sund plantevækst** og cellernes aktivitet.

Det **fremmer rodudvikling**, fremskynder **modning** og øger **forholdet mellem korn og strå** samt det samlede udbytte.

Fosfor spiller en vigtig rolle i **dannelsen af fedtstoffer, stivelse og frø** og **øger planter modstandsdygtighed over for sygdomme**.

Et overskud af fosfor er normalt **ikke skadeligt** og hjælper med at **balancere virkningerne af overskydende nitrogen**.

Kalium (K)

Kalium er en **positivt ladet metal-kation**, som findes i store mængder i de fleste jordtyper, undtagen i meget sandet jord.

Omkring **2,3 % af jordens skorpe** består af kalium, men det meste er **bundet i mineraler** og ikke tilgængeligt for planter. Når planterne optager kalium fra jordopløsningen, **genopfyldes det fra jordens kolloider**.

Mængden af tilgængeligt kalium afhænger af **typen af ler** og dets **modstandsdygtighed mod forvitring**.

Milwaukee NPK-testen måler den **tilgængelige del af kalium**, som planterne faktisk kan bruge.

Lerholdige jorde fungerer som et **reservoir af kalium**, mens **sandet jord** har meget lavt indhold og er **udsat for udvaskning** – derfor kræver den **årlig gødskning**.

Kalium **styrker planternes stængler**, **øger modstandsdygtigheden mod sygdomme**, **forbedrer vandbalancen** (forhindrer visning) og **forbedrer frugtens størrelse, smag og struktur**.

Det spiller også en rolle i **produktionen af aminosyrer, dannelsen af stivelse og klorofyl** samt **transporten af sukker** fra blade til rødder.

3. JORDANALYSE OG PRØVETAGNING

3.1. UDTAGNING AF JORDPRØVER

Der findes to hovedmetoder til udtagning af jordprøver:

1. **Gennemsnitsprøvetagning (Field Average Sampling)**
2. **Måltrettet prøvetagning (Pinpoint Sampling)**

Begge metoder beskrives nedenfor.

Gennemsnitsprøvetagning (Field Average Sampling)

- På store marker udtages **1–2 prøver pr. 1000 m² (0,25 acre)** fra ensartede områder.
 - Selv på mindre arealer anbefales mindst **2 prøver**.
Jo flere prøver, desto mere **repræsentativt og præcist** bliver resultatet.
 - **Undgå områder med åbenlyse afvigelser**.
Hvis marken har forhøjninger eller lavninger, skal der udtages **separate prøver fra høje og lave punkter** – de må **ikke blandes**.
 - Tag **ens mængder jord** fra hvert område.
Brug f.eks. de samme poser eller kopper med samme volumen.
 - **Prøvedybden er vigtig**:
 - Kassér de øverste **5 cm (2")** af jorden.
 - For **græsplæner**: prøver i **5–15 cm (2–6")** dybde.
 - For **rækkeafgrøder, blomster, grøntsager og buske**: **15–40 cm (6–16")** dybde.
 - For **træer**: **20–60 cm (8–24")** dybde.Prøvedybden bør tilpasses **planternes rodnet**.
 - Bland de repræsentative prøver fra hvert område for at danne en **ensartet jordblanding**.
Fra denne blanding udtages den mængde **tør jord**, der skal bruges til testen, og **sten og humus fjernes**.
-

Måltrettet prøvetagning (Pinpoint Sampling)

Denne metode bruges, når du ved hjælp af **udbyttekortlægning** eller **måling med EC-meter** har fundet områder med **dårlig plantevækst** eller **meget høje/lave EC-værdier**.

- Udtages **3–5 prøver** med jævne mellemrum inden for det udpegede problemområde.
Jo flere prøver, desto **mere præcist og repræsentativt** resultat.
- Tag **ens mængder jord** fra hvert punkt.
Brug samme størrelse beholdere eller poser.

- Kassér de øverste **5 cm (2")** af jorden.
 - For græsplæner: **5–15 cm (2–6")**.
 - For rækkeafgrøder, blomster, grøntsager og buske: **15–40 cm (6–16")**.
 - For træer: **20–60 cm (8–24")**.
 Brug **rodens dybde** som vejledning.
- Bland prøverne fra problemområdet for at skabe en **homogen jordblanding**.
Udtag den nødvendige mængde **tør jord** til test og fjern sten og humusrester.

4. TESTPROCEDURE

4.1. AFLÆSNING AF FARVEKORTET

- Testene for **nitrat (NO_3)** og **fosfat (P_2O_5)** er **kolorimetriske tests**.
Under testen udvikles en farve, der viser **jordens frugtbarhedsniveau**.
For at bestemme resultatet skal den udviklede farve **sammenlignes med farvekortet**.
- Hold reagensglasset med testopløsningen cirka **2 cm (0,5")** fra siden af farvekortet.
Lyskilden skal være bag kortet og reagensglasset.
Sammenlign farven med de fire nuancer på kortet, og aflæs resultatet som **Spor (Trace)**, **Lav (Low)**, **Mellem (Medium)** eller **Høj (High)**.
Dagslys giver den mest nøjagtige aflæsning.
- Hvis farven falder **mellem to standardfarver** (f.eks. mellem middel og høj), aflæses resultatet som **Mellem–Høj (Medium–High)**.
På denne måde kan der opnås **otte forskellige niveauer**:
Spor, Spor–Lav, Lav, Mellem–Lav, Mellem, Mellem–Høj, Høj, Meget høj.
- **Kaliumtesten (K_2O)** er en **turbidimetrisk test** (baseret på uklarhed).
For at aflæse resultatet:
 - Hold reagensglasset over det hvide felt på aflæsningskortet.
 - **Lyskilden skal være bag dig**.
 - Begynd ved "Spor", og gå videre til "Lav", "Mellem" eller "Høj", indtil **den hvide linje i midten** netop kan ses.
 - Notér resultatet som kun én af følgende: **Spor, Lav, Mellem eller Høj**.

⚠ ADVARSEL:

Langvarig eksponering for lys kan **ødelægge farverne** på sammenligningskortene og få dem til at **falme eller ændre nuance**.

Opbevar altid kortene **mørkt**, når de ikke er i brug.

4.2. UDDRAG AF NÆRINGSTOFFER FRA JORDEN

Den generelle ekstraktionsprocedure, som bruges før de enkelte N-, P- og K-tests, er som følger:

1. Fyld et reagensglas op til den **tredje mærkelinje (7,5 mL)** med **MT5015 ekstraktionsopløsning**.
2. Brug den medfølgende lille ske til at tilsætte:
 - **9 mål jord** for store marker.
 - **6 mål jord** for små haver.
3. Luk reagensglasset, og **ryst forsigtigt i 1 minut**.
4. Lad glasset stå i mindst **5 minutter**.
Jo klarere ekstrakten bliver, desto mere præcist bliver resultatet.
En let uklarhed påvirker ikke nøjagtigheden.

4.3. INDIVIDUELLE N–P–K TESTS

Nitrogen test (N)

1. Brug pipetten til at overføre **2,5 mL** klar ekstrakt til et rent reagensglas.
Undgå at overføre jordpartikler.
2. For at forhindre omrøring af bundfaldet, **tryk pæren på pipetten, før den sættes i opløsningen**.
3. Tilsæt indholdet af én pose **MT5009-0 nitrogenreagens**, og sørg for, at hele posens indhold anvendes.
4. Luk glasset, og **ryst kraftigt i 30 sekunder**, indtil reagensen er opløst.
5. Lad stå i **30 sekunder**, sammenlign derefter **den lyserøde farve** med **N-farvekortet**, og notér resultatet.

Fosfortest (P)

1. Brug pipetten til at overføre **2,5 mL** klar ekstrakt til et rent reagensglas.
2. Undgå jordpartikler.
3. Tilsæt indholdet af én pose **MT5010-0 fosforreagens**, og brug hele posen.

4. Luk glasset, og **ryst i 30 sekunder**, indtil reagensen er opløst.
5. Lad stå i **30 sekunder**, sammenlign **den blå farve** med **P-farvekortet**, og notér resultatet.

Kaliumtest (K)

1. Brug pipetten til at overføre **0,5 mL** klar ekstrakt til et rent reagensglas.
2. Fyld derefter glasset op til **2,5 mL** med **MT5015 ekstraktionsopløsning**.
3. Tilsæt indholdet af én pose **MT5002-0 kaliumreagens**, og brug alt indholdet.
4. Luk glasset, og **ryst kraftigt i 30 sekunder** for at opløse reagensen.
5. Lad stå i **30 sekunder**, og aflæs resultatet efter instruktionerne i afsnittet **“Aflæsning af farvekortet”**.

5. TABELLER

**5.1. RELATIVE BEHOV FOR KVÆLSTOF, FOSFOR OG KALIAM

FOR ALMINDELIGE AFGRØDER OG PLANTER**

Forklaring:

VH = Meget højt H = Højt M = Mellem L = Lavt L* = Kvælstof leveret af bælplanter

Plante / Afgrøde	N	P	K
Lucerne	L*	H	H
Æbler	M	L	L
Asparges	VH	H	M
Byg	M	H	M
Bønner (lima eller grønne)	L	M	M
Rødbeder, tidlige	VH	VH	VH
Rødbeder, sene	H	VH	H
Bentgræs	M	L	L
Brombær	L	L	L
Engrapgræs (Kentucky bluegrass)	M	M	L
Broccoli	H	H	H
Rosenkål	H	H	H
Boghvede	M	L	L
Kål, tidlig	VH	VH	VH
Kål, sen	H	H	H
Gulerødder, tidlige	H	H	H
Gulerødder, sene	M	M	M
Blomkål, tidlig	VH	VH	VH
Blomkål, sen	H	H	VH
Selleri, tidlig	VH	VH	VH
Selleri, sen	H	VH	H
Kløver, alsike	L*	M	M
Kløver, ladino	L*	M	M
Kløver, rød	L*	H	H
Kløver, hvid vild	L*	M	M
Majs, foder	M	M	M
Majs, sukker, tidlig	H	H	H
Majs, sukker, sen	M	M	M
Bomuld	H	M	M
Agurker	H	H	H
Løvfældende planter	M	L	L
Løvfældende buske	M	M	L
Løvfældende træer	M	L	L
Aubergine	H	H	H

Plante / Afgrøde	N	P	K
Stedsegrønne planter	L	L	L
Stedsegrønne træer	L	L	L
Blomster, etårige	H	H	H
Blomster, flerårige og løgplanter	M	M	M
Vindruer	M	M	M
Blandet græs	M	L	L
Græs til plæner	M	M	L
Græs til golfbaner	H	L	L
Hovedsalat	VH	VH	VH
Bladsalat	H	VH	VH
Hirse	M	L	M
Meloner	H	H	H
Havre	H	M	M
Løg	H	H	H
Enggræs	M	M	M
Pastinak	M	M	M
Ferskner	M	L	M
Pærer	M	L	L
Ærter, tidlige	M	H	H
Markærter (Canada)	L*	M	M
Kartofler, tidlige	VH	VH	VH
Kartofler, sene	H	VH	VH
Søde kartofler	L	M	H
Græskar	M	M	M
Radiser	H	VH	VH
Hindbær	L	L	L
Rabarber	H	H	H
Majroe	M	H	M
Rug	M	L	L
Rajgræs	M	L	L
Sojabønner	L*	M	M
Spinat	VH	VH	VH
Squash, tidlig	H	H	H
Squash, sen	M	M	M
Jordbær	M	M	L
Timotej	M	L	M
Tobak	VH	M	VH
Tomater, tidlige	M	H	H
Tomater, sene	H	H	H
Roe	L	M	M
Vikke (pelsvikke)	L*	M	M
Vandmeloner	M	M	M

6. TESTRAPPORTSKABELON (TEST REPORT MODEL)

Lav kopier af denne formular, og brug den til dine regelmæssige jord- og/eller vandtests.

JORDELLER VANDTESTRAPPORT

Prøvenummer / gitternummer / lokalitetsreference:

Dato for prøveudtagning: / /

Dato for test: / /

Tidligere forvaltning på dette sted – seneste tiltag:
(gødskning, dybdeharvning, kalkning, vanding osv.)

Resultater af brøndvands pH-test:

Resultater af jordens pH-test:

Ledningsevne (EC) / generelt næringsstofresultat:

Kommentarer / trufne foranstaltninger:

NPK-JORDTESTRESULTATER

Test	Resultat	Kommentar / Anbefalede foranstaltninger
Nitrogen (N)		
Fosfor (P)		
Kalium (K)		

Dato for næste test: / /

Generelle kommentarer:

.....

Dutch

1. ALGEMENE INFORMATIE

1.1. INHOUD

Elke **MT6003 chemische testkit** bevat:

- MT5015 Extractie-oplossing – 3 flessen (100 mL)
- MT5009-0 Stikstofreagens – 25 zakjes
- MT5010-0 Fosforreagens – 25 zakjes
- MT5002-0 Kaliumreagens – 25 zakjes
- drie plastic pipetten van 1 mL
- 5 reageerbuizen
- 1 rek voor reageerbuizen
- 1 lepeltje
- 1 borsteltje
- 3 kleurkaarten
- 1 meetkaart
- Gebruiksaanwijzing

1.2. GEZONDHEID EN VEILIGHEID

De chemicaliën in deze testkit kunnen gevaarlijk zijn bij onjuist gebruik.

Lees en volg zorgvuldig de **veiligheids- en gezondheidsvoorschriften** voordat u de test uitvoert.

Houd de kit **buiten het bereik van kinderen**.

Bewaar het **binnen, op een schone en droge plaats**.

Houd het uit de buurt van voedsel, drank en diervoeder.

Was altijd grondig uw handen na het uitvoeren van de test.

Veiligheidsinformatiebladen zijn op verzoek verkrijgbaar bij het dichtstbijzijnde **Milwaukee Instruments-kantoor**.

2. BODEM EN PLANTENGROEI

De kwaliteit van de groei van planten en gewassen hangt in hoge mate af van de **fysische en chemische eigenschappen van de bodem**, dat wil zeggen van de samenstelling: mineralen en organisch materiaal, water, gassen zoals zuurstof en koolstofdioxide, en levende organismen (voornamelijk micro-organismen zoals schimmels en bacteriën).

Bodem is niet alleen een **steunsysteem**, maar ook een **bron van voedingsstoffen en water**.

Elke plant heeft een specifieke bodem nodig waarin zij haar groeipotentieel optimaal kan benutten.

Daarom is een **goede balans in de bodemcomponenten** essentieel voor optimale groei en opbrengst.

De belangrijkste elementen voor plantengroei zijn **stikstof (N)**, **fosfor (P)** en **kalium (K)**.

Deze worden **essentiële voedingsstoffen** of **macronutriënten** genoemd.

Ze worden meestal aan de bodem toegevoegd door **bemesting**.

Andere elementen, de zogeheten **micronutriënten**, zijn meestal in voldoende hoeveelheden in de bodem aanwezig en planten hebben er maar **kleine hoeveelheden** van nodig.

De **Milwaukee NPK Bodemtestkit** maakt het mogelijk om de **concentratie van N, P en K** in een bodemonster te meten.

Een tabel aan het einde van deze handleiding toont de **N-, P- en K-behoeften voor veelvoorkomende gewassen en planten**.

2.1. EIGENSCHAPPEN VAN MACRONUTRIËNTEN

Stikstof (N)

Stikstof is een uniek element dat ongeveer **80 % van de aardatmosfeer** vormt.

De meeste planten kunnen atmosferische stikstof niet rechtstreeks gebruiken.

Echter, **vlinderbloemige planten (leguminosen)** hebben het vermogen om **atmosferische stikstof om te zetten in een opneembare vorm**.

Dit proces, **stikstoffixatie** genoemd, vindt plaats door een **symbiotische relatie tussen de wortels van de plant en Rhizobium-bacteriën** in de bodem.

De plaatsen waar dit gebeurt, zijn zichtbaar als **knobbeltjes op de wortels**.

Veelvoorkomende vlinderbloemigen zijn pinda's, sojabonen, luzerne en klaver.

Deze zijn gemarkeerd met een * in de tabel aan het einde van de handleiding.

De belangrijkste stikstofbronnen voor niet-vlinderbloemigen zijn **afbraak van organisch materiaal en toepassing van stikstofhoudende meststoffen**.

Stikstof is een **bestanddeel van chlorofyl**, dat planten hun karakteristieke groene kleur geeft. Het **bevordert de groei** van bladeren en verbetert de **kwaliteit van bladgroenten en voedergewassen**. Bij juist gebruik **stimuleert stikstof ook de opname van fosfor, kalium en andere voedingsstoffen**. Een overmaat aan stikstof kan echter **negatieve effecten** hebben: het kan **de rijping vertragen, stengels verzwakken, overmatige bladvorming veroorzaken ten koste van vruchtvorming**, en leiden tot **nitraatophoping** die schadelijk kan zijn voor mens en dier. Stikstof is een **onmisbaar element**, maar moet **verstandig worden toegepast**.

Fosfor (P)

Fosfor is essentieel voor **sterke plantengroei** en celactiviteit.

Het bevordert de **ontwikkeling van wortels**, versnelt de **rijping van de plant** en verhoogt zowel de **korrel-stro-verhouding** als de **totale opbrengst**.

Fosfor speelt een belangrijke rol bij de **vorming van vetten, zetmeel en gezonde zaden** en verhoogt de **weerstand tegen ziekten**.

Een overschot aan fosfor is doorgaans **niet schadelijk** en helpt de **effecten van een teveel aan stikstof te compenseren**.

Kalium (K)

Kalium is een **positief geladen metaal-ion (kation)** en een van de meest voorkomende elementen in de meeste bodems, behalve zandgronden.

Ongeveer **2,3 % van de aardkorst** bestaat uit kalium, maar het grootste deel is **gebonden in mineralen** en **niet beschikbaar voor planten**.

Wanneer kalium uit de bodemoplossing wordt opgenomen, wordt het **aangevuld via uitwisselbare colloïden** in de bodem.

De hoeveelheid beschikbaar kalium hangt af van **het type klei** en zijn **weerstand tegen vertering**.

De **Milwaukee NPK-test** meet juist dat deel van het kalium dat **voor planten beschikbaar** is.

Kleirijke bodems fungeren als een **reservoir van kalium**, terwijl **zandgronden** een lage kaliuminhoud hebben en **gevoelig zijn voor uitspoeling**, waardoor **jaarlijkse bemesting** vaak noodzakelijk is.

Kalium **versterkt stengels, verhoogt ziektebestendigheid, reguleert de waterbalans** (voorkomt verwelking) en **verbetert de vruchtgrootte, smaak en textuur**.

Het speelt ook een rol in de **vorming van aminozuren, zetmeel en chlorofyl** en bij de **suikertransport van bladeren naar wortels**.

3. BODEMANALYSE EN MONSTERNEMING

3.1. HET NEMEN VAN BODEMMONSTERS

Er zijn twee hoofdmethoden om bodemmonsters te nemen:

1. **Gemiddelde veldbemonstering (Field Average Sampling)**
2. **Gerichte bemonstering (Pinpoint Sampling)**

Beide methoden worden hieronder beschreven.

Gemiddelde veldbemonstering (Field Average Sampling)

- Op grote velden neemt men **1 à 2 monsters per 1000 m² (0,25 acre)** van homogene gebieden.
 - Zelfs op kleinere oppervlakken wordt aanbevolen minstens **2 monsters** te nemen. Hoe meer monsters u neemt, hoe **representatiever en nauwkeuriger** het eindresultaat zal zijn.
 - **Vermijd bemonstering van gronden met duidelijke afwijkingen.** Als het veld heuvels of lage plekken bevat, of een helling heeft, moeten er **aparte monsters** worden genomen van de hogere en lagere delen – **meng deze nooit samen**.
 - Neem **gelijke hoeveelheden grond** van elk gebied. Gebruik bijvoorbeeld zakjes of bekertjes van hetzelfde formaat en vul ze gelijkmatig.
 - **De diepte van de bemonstering is belangrijk:**
 - Verwijder de bovenste **5 cm (2")** van de grond.
 - Voor **grasvelden**: neem monsters op **5–15 cm (2–6")** diepte.
 - Voor **rijgewassen, bloemen, groenten en struiken**: **15–40 cm (6–16")** diepte.
 - Voor **bomen**: **20–60 cm (8–24")** diepte.Gebruik de **worteldiepte van volwassen planten** als richtlijn voor de monsterdiepte.
 - Meng de representatieve monsters van elk gebied om een **homogeen grondmengsel** te verkrijgen. Neem uit dit mengsel de benodigde hoeveelheid **gedroogde grond** voor de test en verwijder stenen en humusresten.
-

Gerichte bemonstering (Pinpoint Sampling)

Deze methode wordt gebruikt wanneer u met behulp van **opbrengstkaarten** of een **EC-meter** gebieden hebt

geïdentificeerd met **slechte groei** of **zeer hoge of lage EC-metingen**.

- Neem **3 tot 5 monsters** op gelijke afstanden binnen het gemarkeerde probleemgebied.
Hoe meer monsters, hoe **betrouwbaarder en representatiever** het resultaat.
- Neem **gelijke hoeveelheden grond** van elk monsterpunt.
Gebruik zakjes of bekers van hetzelfde formaat en volume.
- Verwijder de bovenste **5 cm (2") grond**.
 - Voor grasvelden: **5–15 cm (2–6")**.
 - Voor rijgewassen, bloemen, groenten en struiken: **15–40 cm (6–16")**.
 - Voor bomen: **20–60 cm (8–24")**.Gebruik de **worteldiepte van volwassen planten** als leidraad.
- Meng de representatieve monsters van elk probleemgebied om een **homogeen grondmengsel** te verkrijgen.
Neem de benodigde hoeveelheid **gedroogde grond** om de test uit te voeren en verwijder stenen en humusresten.

4. TESTPROCEDURE

4.1. HET AFLEZEN VAN HET KLEURENKAARTJE

- De testen voor **stikstof (NO₃)** en **fosfor (P₂O₅)** zijn **kleurenreactietesten (colorimetrisch)**.
Tijdens de test ontwikkelt zich een kleur die overeenkomt met het **vruchtbaarheidsniveau van de bodem**.
Om het resultaat te bepalen, moet de ontwikkelde kleur **vergeleken worden met het kleurenkaartje**.
- Houd de reageerbuis met de testoplossing ongeveer **2 cm (0,5")** van de zijkant van de kleurenkaart.
De lichtbron moet zich achter de kaart en de buis bevinden.
Vergelijk de kleur van de testoplossing met de vier standaardschakeringen op de kaart en noteer het resultaat als **Spoor (Trace)**, **Laag (Low)**, **Middel (Medium)** of **Hoog (High)**.
Daglicht is het meest geschikt voor een nauwkeurige vergelijking.
- Als de kleur van de testoplossing **tussen twee standaardkleuren** in valt (bijv. tussen middel en hoog), wordt het resultaat gelezen als **Middel-Hoog (Medium-High)**.
Op deze manier kunnen **acht verschillende niveaus** worden onderscheiden:
Spoor, Spoor–Laag, Laag, Middel–Laag, Middel, Middel–Hoog, Hoog, Zeer hoog.
- De **kaliumentest (K₂O)** is een **troebelheidstest (turbidimetrisch)**.
Om het resultaat te bepalen:
 - Houd de reageerbuis boven het leesgedeelte van het kaartje.
 - **De lichtbron moet achter u zijn**.
 - Begin bij “Spoor” en ga naar “Laag”, “Middel” of “Hoog”, totdat de **witte lijn in het midden van het venster** net zichtbaar is.
 - Noteer het resultaat als alleen **Spoor, Laag, Middel of Hoog**.

WAARSCHUWING:

Langdurige blootstelling aan licht kan de kleuren van de kaarten **vervagen of doen verschuiven**.

Bewaar de kaarten altijd **op een donkere plaats** wanneer ze niet in gebruik zijn.

4.2. EXTRACTIE VAN VOEDINGSSTOFFEN UIT DE BODEM

De algemene extractieprocedure die wordt gebruikt voor de individuele N-, P- en K-tests is als volgt:

1. Vul een reageerbuis tot de **derde maatstreep (7,5 mL)** met **MT5015 Extractie-oplossing**.
2. Gebruik het meegeleverde lepeltje om toe te voegen:
 - **9 lepels grond** voor grote velden,
 - **6 lepels grond** voor kleine tuinen.
3. Sluit de buis af met de dop en **schud voorzichtig gedurende 1 minuut**.
4. Laat de buis minimaal **5 minuten staan**.
Hoe helderder het extract, hoe nauwkeuriger het resultaat.
Een lichte troebelheid beïnvloedt de nauwkeurigheid niet.

4.3. INDIVIDUELE N–P–K-TESTEN

Stikstoftest (N)

1. Gebruik de pipet om **2,5 mL** van het heldere bodemextract in een schone reageerbuis te doen.
Zorg ervoor dat **geen gronddeeltjes** worden overgebracht.
2. Om te voorkomen dat het sediment wordt verstoord, **knijp eerst in de pipetbol voordat u deze in de oplossing steekt**.
3. Voeg de inhoud van één zakje **MT5009-0 Stikstofreagens** toe.
4. Sluit de buis en **schud krachtig gedurende 30 seconden** om het reagens op te lossen.
5. Laat de buis **30 seconden staan**, vergelijk vervolgens de **roze kleur** met de **stikstofkleurkaart (N)** en noteer het

resultaat.

Fosfortest (P)

1. Gebruik de pipet om **2,5 mL** van het heldere bodemextract in een schone reageerbuis te doen.
2. Vermijd gronddeeltjes.
3. Voeg de inhoud van één zakje **MT5010-0 Fosforreagens** toe en gebruik de volledige inhoud.
4. Sluit de buis en **schud krachtig gedurende 30 seconden** om het reagens op te lossen.
5. Laat de buis **30 seconden staan**, vergelijk de **blauwe kleur** met de **fosforkleurkaart (P)** en noteer het resultaat.

Kaliumtest (K)

1. Gebruik de pipet om **0,5 mL** van het heldere bodemextract in een schone reageerbuis te doen.
2. Vul aan tot **2,5 mL** met **MT5015 Extractie-oplossing**.
3. Voeg de inhoud van één zakje **MT5002-0 Kaliumreagens** toe en gebruik alles.
4. Sluit de buis en **schud krachtig gedurende 30 seconden** om het reagens op te lossen.
5. Laat de buis **30 seconden staan**, lees het resultaat af volgens de instructies in het hoofdstuk **“Het aflezen van het kleurenkaartje”**, en noteer de kaliumwaarde (K).

5. TABELLEN

**5.1. RELATIEVE BEHOEFTE AAN STIKSTOF, FOSFOR EN KALIUM

VOOR ALGEMENE GEWASSEN EN PLANTEN**

Legenda:

VH = Zeer hoog H = Hoog M = Gemiddeld L = Laag L* = Stikstof geleverd door vlinderbloemige planten

Plant / Gewas	N	P	K
Luzerne	L*	H	H
Appels	M	L	L
Asperges	VH	H	M
Gerst	M	H	M
Bonen (lima of snijbonen)	L	M	M
Bieten, vroeg	VH	VH	VH
Bieten, laat	H	VH	H
Bentgras	M	L	L
Bramen	L	L	L
Kentucky bluegrass	M	M	L
Broccoli	H	H	H
Spruitjes	H	H	H
Boekweit	M	L	L
Kool, vroeg	VH	VH	VH
Kool, laat	H	H	H
Wortelen, vroeg	H	H	H
Wortelen, laat	M	M	M
Bloemkool, vroeg	VH	VH	VH
Bloemkool, laat	H	H	VH
Selderij, vroeg	VH	VH	VH
Selderij, laat	H	VH	H
Klaver, alsike	L*	M	M
Klaver, ladino	L*	M	M
Klaver, rood	L*	H	H
Klaver, wit	L*	M	M
Maïs, voeder	M	M	M
Maïs, suiker, vroeg	H	H	H
Maïs, suiker, laat	M	M	M

Plant / Gewas	N	P	K
Katoen	H	M	M
Komkommers	H	H	H
Loofplanten	M	L	L
Loofstruiken	M	M	L
Loofbomen	M	L	L
Aubergine	H	H	H
Groenblijvende planten	L	L	L
Groenblijvende bomen	L	L	L
Bloemen, eenjarig	H	H	H
Bloemen, meerjarig en bolgewassen	M	M	M
Druiven	M	M	M
Gemengde grassen	M	L	L
Gras voor gazons	M	M	L
Gras voor golfgreens	H	L	L
Sla, krop	VH	VH	VH
Sla, blad	H	VH	VH
Gierst	M	L	M
Meloenen	H	H	H
Haver	H	M	M
Uien	H	H	H
Gras, weiland	M	M	M
Pastinaak	M	M	M
Perziken	M	L	M
Peren	M	L	L
Erwten, vroeg	M	H	H
Velderswt (Canada)	L*	M	M
Aardappelen, vroeg	VH	VH	VH
Aardappelen, laat	H	VH	VH
Zoete aardappelen	L	M	H
Pompoenen	M	M	M
Radijs	H	VH	VH
Frambozen	L	L	L
Rabarber	H	H	H
Koolraap	M	H	M
Rogge	M	L	L
Raaigras	M	L	L
Sojabonen	L*	M	M
Spinazie	VH	VH	VH
Courgette, vroeg	H	H	H
Courgette, laat	M	M	M
Aardbeien	M	M	L
Timotheegras	M	L	M
Tabak	VH	M	VH
Tomaten, vroeg	M	H	H
Tomaten, laat	H	H	H

Plant / Gewas	N	P	K
Raap	L	M	M
Wikke (harige wikke)	L*	M	M
Watermeloenen	M	M	M

6. TESTVERSLAGMODEL (TEST REPORT MODEL)

Maak kopieën van dit formulier en gebruik ze voor uw periodieke bodem- en/of wateranalyses.

BODEM- EN/OF WATERTESTVERSLAG

Monsternummer / rasternummer / locatie-referentie:

.....

Datum van monsternamen: / /

Datum van testuitvoering: / /

Vorige behandeling op deze locatie – laatste actie:

(bemesting, diepploegen, bekalking, irrigatie, enz.)

.....

Resultaten pH-test bronwater:

Resultaten pH-test bodem:

Geleidbaarheid (EC) / Algemene voedingswaarde:

.....

Opmerkingen / Ondernomen acties:

.....

NPK-BODEMTESTRESULTATEN

Test	Resultaat	Opmerkingen / Aanbevolen acties
Stikstof (N)		
Fosfor (P)		
Kalium (K)		

Datum van volgende test: / /

Algemene opmerkingen:

.....

Estonian

INE TEAVE

1.1. SISU

Iga **MT6003 keemiline testikomplekt** sisaldab:

- MT5015 Ekstraktsioonilahus – 3 pudelit (100 mL)
- MT5009-0 Lämmastikureaktiiv – 25 pakikest
- MT5010-0 Fosforireaktiiv – 25 pakikest
- MT5002-0 Kaaliumireaktiiv – 25 pakikest
- kolm plastpipetti (1 mL)
- 5 katseklaasi
- 1 katseklaasialus
- 1 lusikas
- 1 hari
- 3 värvikaarti
- 1 mõõtekaart
- Kasutusjuhend

1.2. TERVIS JA OHUTUS

Selles testikomplektis sisalduvad kemikaalid võivad valesti käsitsemisel olla ohtlikud.

Enne testimise alustamist **lugege ja järgige hoolikalt ohutusjuhiseid ja -andmeid**.

Hoida komplekti **laste eest kättesaamatus kohas**.

Hoida **siseruumides, puhtas ja kuivas kohas**.

Hoida eemal toidust, joogist ja loomasöödadest.

Pärast testimist peske alati käed hoolikalt.

Ohutuskardid on saadaval lähimast Milwaukee Instrumentsi kontorist.

2. PINNAS JA TAIMEDE ELU

Taimede ja põllukultuuride kasv sõltub suurel määral **pinnase füüsikalistest ja keemilistest omadustest**, st pinnase koostisest: mineraalid, orgaaniline aine, vesi, gaasid (hapnik ja süsihappegaas) ning elusorganismid (peamiselt mikroorganismid nagu seened ja bakterid).

Pinnas ei ole ainult **taimede tugisüsteem**, vaid ka **toitainete ja vee allikas**.

Igal taimel on vaja kindla koostisega pinnast, milles ta saab **optimaalselt kasvada ja areneda**.

Seetõttu on **pinnase komponentide õige tasakaal** väga oluline, et tagada maksimaalne saagikus.

Taimede kasvu jaoks on kõige olulisemad elemendid **lämmastik (N)**, **fosfor (P)** ja **kaalium (K)**.

Neid nimetatakse **põhitoitaineteks** ehk **makroelementideks**.

Neid lisatakse tavaliselt pinnasesse **väetamise** teel.

Muud elemendid, nn **mikroelemendid**, esinevad tavaliselt pinnases piisavas koguses ja taimed vajavad neid vaid **väikestes kogustes**.

Milwaukee NPK pinnasetestikomplekt võimaldab **mõõta kolme elemendi (N, P ja K) sisaldust** pinnaseproovis.

Selle juhendi lõpus olevas tabelis on esitatud **N-, P- ja K-vajadused tavaliste kultuuride ja taimede jaoks**.

2.1. MAKROELEMENTIDE OMADUSED JA TÄHTSUS

Lämmastik (N)

Lämmastik on ainulaadne element, mis moodustab umbes **80% Maa atmosfäärist**.

Enamik taimi ei saa atmosfäärselt lämmastikku otseselt kasutada.

Siiski on **kaunviljadel võime muuta atmosfäärne lämmastik taimedele omastatavaks vormiks**.

See protsess, mida nimetatakse **lämmastiku sidumiseks**, toimub tänu **sümbiootilisele seosele taimede juurte ja pinnases elavate Rhizobium-bakterite vahel**.

Koht, kus see protsess toimub, on nähtav **väikeste sõlmekestena taimede juurtel**.

Tuntumad kaunviljad on maapähklid, sojaoad, lutsern ja ristik.

Need on tähistatud tärniga (*) tabelis selle juhendi lõpus.

Peamised lämmastikuallikad mitte-kaunviljadele on **orgaanilise aine lagunemine** ja **lämmastikväetiste kasutamine**.

Lämmastik on **klorofüllil komponent**, mis annab taimedele nende iseloomuliku rohelise värvuse.

See **soodustab lehtede kasvu** ja parandab **lehtkõõgiljade ja söödakultuuride kvaliteeti**.

Õigetes kogustes kasutatuna **soodustab see ka fosfori, kaaliumi ja teiste toitainete omastamist**.

Üleliigne lämmastik võib põhjustada **negatiivseid mõjusid**:

viivitada saagi valmimist, nõrgestada varsi, põhjustada liigset lehemassi arvelt saagikuse vähenemist ning nitraatide kogunemist, mis võib olla kahjulik inimestele ja loomadele.

Lämmastik on **asendamatu toitaine**, kuid seda tuleb kasutada **mõistlikult ja kontrollitult**.

Fosfor (P)

Fosfor on vajalik **taimede tugeva kasvu ja rakkude aktiivsuse** jaoks.

See **soodustab juure arengut**, kiirendab valmimist ja suurendab nii **saagikust kui ka kvaliteeti**.

Fosfor mängib olulist rolli **rasvade, tärklise ja seemnete moodustumisel** ning suurendab **taimede haiguskindlust**.

Fosfori liig tavaliselt **ei kahjusta taimi ja tasakaalustab liigse lämmastiku mõju**.

Kaalium (K)

Kaalium on **positiivselt laetud metallioon (katioon)**, mida leidub enamikus pinnastes, välja arvatud liivastes.

Umbes **2,3% Maa koorest** koosneb kaaliumist, kuid enamik sellest on **seotud mineraalidesse** ja pole taimedele kättesaadav.

Kui taimed omastavad kaaliumi pinnaselahusest, täieneb see **pinnase kolloididest**.

Saadav kaalium sõltub **savi tüübist ja selle ilmastikukindlusest**.

Milwaukee NPK-test mõõdab seda taimedele kättesaadavat kaaliumi, mis määrab pinnase tegeliku viljakuse.

Savisemad pinnased toimivad **kaaliumi reservuaarina**, samas kui **liivased pinnased** on kaaliumivaesed ja **vastuvõtlikud väljauhtumisele**, mistõttu vajavad nad regulaarset aastast väetamist.

Kaalium **tugevdab varsi, suurendab haiguskindlust, parandab vee tasakaalu** (vältides närbumist) ja **parandab viljade suurust, maitset ja struktuuri**.

See osaleb **aminohapete, tärklise ja klorofüllil moodustumises** ning **suhkrute transpordis lehtedest juurteni**.

3. PINNASE ANALÜÜS JA PROOVIDE VÕTMINE

3.1. PINNASEPROOVIDE VÕTMINE

Pinnaseproove saab võtta kahel põhiviisil:

1. **Keskmine väljavõtt (Field Average Sampling)**
2. **Sihipärane proovivõtt (Pinpoint Sampling)**

Mõlemad meetodid on allpool kirjeldatud.

Keskmine väljavõtt (Field Average Sampling)

- Suurtel põldudel võta **1–2 proovi iga 1000 m² (0,25 aakri)** kohta ühtlaselt kujunenud aladelt.
- Ka väiksematel pindadel on soovitatav võtta vähemalt **2 proovi**.
Mida rohkem proove võtta, seda **täpsem ja esinduslikum** on tulemus.
- **Välidi proovide võtmist anomaaliatega kohtadest**.
Kui põllul on kõrgemaid ja madalamaid kohti või see on kaldu, tuleb võtta **eraldi proovid kõrgematest ja madalamatest tsoonidest** – neid ei tohi omavahel segada.
- Võta igast alast **võrdne kogus pinnast**.
Näiteks kasuta samasuuruseid kotte või tasse sama mahuga.
- **Proovi sügavus on oluline:**
 - Eemalda esmalt pinnase ülemine **5 cm (2")** kiht.
 - **Murualadel** võta proovid sügavuselt **5–15 cm (2–6")**.
 - **Reakultuuride, lillede, köögiviljade ja põõsaste puhul 15–40 cm (6–16")** sügavuselt.
 - **Puidel 20–60 cm (8–24")** sügavuselt.Juhiseks võib võtta **küpsete taimede juurte keskmise sügavuse**.
- Sega esinduslikud proovid igalt alalt, et saada **ühtlane pinnasesegu**.
Sellest segust võta vajalik kogus **kuiva pinnast** testimiseks ja eemalda kivid ning huumusjäädgid.

Sihipärane proovivõtt (Pinpoint Sampling)

See meetod sobib siis, kui **saagikaardi või elektrijuhtivuse (EC) mõõtmise abil** on tuvastatud **madala tootlikkuse või ebatavalise EC väärtusega piirkonnad**.

- Võta **3–5 proovi** võrdsete vahedega määratletud probleemalalt.
Mida rohkem proove, seda **usaldusväärsem** on tulemus.
- Võta igast proovikohast **võrdne kogus pinnast**.
Kasuta samasuguseid kotte või tasse, et kogused oleksid võrdsed.
- Eemalda ülemine **5 cm (2")** pinnakiht.
 - Murualadel: **5–15 cm (2–6")**
 - Reakultuurid, lilled, köögiviljad ja põõsad: **15–40 cm (6–16")**

- Puud: **20–60 cm (8–24")**
Kasuta **taime juurestiku sügavust** juhisenä.
- Sega proovialalt kogutud pinnas kokku, et saada **ühtlane segu**.
Sellest segust võta vajalik kogus **kuiva pinnast**, eemalda kivid ja huumusjäägid.

4. TESTIMISEMENETLUS

4.1. VÄRVIKAARDI LUGEMINE

- **Lämmastiku (NO_3) ja fosfori (P_2O_5) testid on kolorimeetrilised testid.**
Testi käigus tekib värvus, mis näitab **pinnase toitainete taset**.
Tulemuse saamiseks tuleb tekkivat värvi **võrrelda värvikaardiga**.
- Hoia katseklaasi testilahusega umbes **2 cm (0,5")** kaugusel värvikaardi servast.
Valgusallikas peab olema kaardi ja katseklaasi taga.
Võrdle värvi kaardil olevate nelja standardtooniga ja määra tulemus kui **Jälg (Trace)**, **Madal (Low)**, **Keskmine (Medium)** või **Kõrge (High)**.
Päevavalgus sobib kõige paremini täpseks tulemuseks.
- Kui katseklaasi värvus jääb **kahe standardvärvi vahele** (näiteks keskmise ja kõrge vahel), loe tulemusena **Keskmine-Kõrge (Medium-High)**.
Nii saab määrata **kaheksa erinevat taset**: Jälg, Jälg-Madal, Madal, Keskmine-Madal, Keskmine, Keskmine-Kõrge, Kõrge, Väga kõrge.
- **Kaaliumi (K_2O) test on turbidimeetriline** (mõõdab lahuse hägusust).
Tulemuse lugemiseks:
 - Hoia katseklaasi lugemiskaardi valge ala kohal.
 - **Valgusallikas peab olema sinu selja taga.**
 - Alusta „Jälg“ tasemest ja liigu edasi „Madal“, „Keskmine“ või „Kõrge“, kuni **valge joon kaardi keskel** on vaevu nähtav.
 - Märgi tulemus ainult ühe kategooriana: **Jälg, Madal, Keskmine või Kõrge**.

⚠ HOIATUS:

Pikaajaline valgusega kokkupuude võib **kahjustada värvikaarte**, põhjustades **värvimuutust või tuhmumist**.
Hoia kaarte **valguse eest kaitstuna**, kui need ei ole kasutusel.

4.2. TOITAINETE EKSTRAKTSIOON PINNASEST

Üldine ekstraktsiooniprotseduur, mida kasutatakse N-, P- ja K-testide ettevalmistamiseks, on järgmine:

1. Täida katseklaas kuni **kolmanda märgistusjooneni (7,5 mL) MT5015 ekstraktsioonilahusega**.
2. Kasuta komplektis olevat väikest lusikat ja lisa:
 - **9 mõõtu pinnast** suurte põldude puhul,
 - **6 mõõtu pinnast** väikeste aedade puhul.
3. Sulge katseklaas korgiga ja **raputa õrnalt 1 minut**.
4. Lase seista vähemalt **5 minutit**.
Mida selgem on lahus, seda täpsem on tulemus.
Kerge hägusus ei mõjuta testi täpsust.

4.3. ERALDISED N–P–K TESTID

Lämmastikutest (N)

1. Kasuta pipetti, et kanda **2,5 mL** selget pinnaseekstrakti puhtasse katseklaasi.
Välgi pinnaseosakeste sattumist lahusesse.
2. Et vältida setete segunemist, **pigista pipeti kummiosa enne lahusesse asetamist**.
3. Lisa ühe **MT5009-0 Lämmastikureaktiivi** pakikese sisu ja veendu, et kogu sisu oleks kasutatud.
4. Sule katseklaas ja **raputa tugevalt 30 sekundit**, kuni reaktiiv on täielikult lahustunud.
5. Lase seista **30 sekundit**, seejärel võrdle **roosat värvust N-värvikaardiga** ja märgi tulemus.

Fosforitest (P)

1. Kasuta pipetti, et kanda **2,5 mL** selget pinnaseekstrakti puhtasse katseklaasi.
2. Välgi pinnase sattumist lahusesse.
3. Lisa ühe **MT5010-0 Fosforireaktiivi** pakikese sisu.
4. Sule katseklaas ja **raputa 30 sekundit**, kuni reaktiiv on lahustunud.
5. Lase seista **30 sekundit**, seejärel võrdle **sinist värvust P-värvikaardiga** ja märgi tulemus.

Kaaliumitest (K)

1. Kasuta pipetti, et kanda **0,5 mL** selget pinnaseekstrakti puhtasse katseklaasi.

2. Täida katseklaas kuni **2,5 mL** märgistuseni **MT5015 ekstraktsioonilahusega**.
3. Lisa ühe **MT5002-0 Kaaliumireaktiivi** pakikese sisu ja kasuta see täielikult ära.
4. Sule katseklaas ja **raputa tugevalt 30 sekundit**, et reaktiiv lahustuks.
5. Lase seista **30 sekundit**, seejärel loe tulemus vastavalt juhistelet ja märgi **K-tase**.

5. TABELID

**5.1. SUHTELISED LÄMMASTIKU, FOSFORI JA KAALIUMI VAJADUSED

LEVINUD KULTUURIDE JA TAIMEDE JAOKS**

Legend:

VH = Väga kõrge H = Kõrge M = Keskmine L = Madal L* = Lämmastik varustatud kaunviljade poolt

Taim / Kultuur	N	P	K
Lutsern	L*	H	H
Õunapuud	M	L	L
Spargel	VH	H	M
Oder	M	H	M
Oad (lima või rohelised)	L	M	M
Peet, varajane	VH	VH	VH
Peet, hiline	H	VH	H
Aasnurmikas (Bent grass)	M	L	L
Põldmurakas	L	L	L
Kentucky sininurm	M	M	L
Brokoli	H	H	H
Rooskapsas	H	H	H
Tatar	M	L	L
Kapsas, varajane	VH	VH	VH
Kapsas, hiline	H	H	H
Porgand, varajane	H	H	H
Porgand, hiline	M	M	M
Lillkapsas, varajane	VH	VH	VH
Lillkapsas, hiline	H	H	VH
Seller, varajane	VH	VH	VH
Seller, hiline	H	VH	H
Ristik, alsike	L*	M	M
Ristik, ladino	L*	M	M
Ristik, punane	L*	H	H
Ristik, valge	L*	M	M
Mais, söödaks	M	M	M
Mais, suhkrune, varajane	H	H	H
Mais, suhkrune, hiline	M	M	M
Puuvill	H	M	M
Kurgid	H	H	H
Lehtpuud	M	L	L
Lehtpõõsad	M	M	L
Lehtpuud (suured)	M	L	L
Baklažaan	H	H	H
Igihaljad taimed	L	L	L
Igihaljad puud	L	L	L
Üheaastased lilled	H	H	H

Taim / Kultuur	N	P	K
Mitmeaastased lilled ja sibullilled	M	M	M
Viinamarjad	M	M	M
Seganurmik	M	L	L
Muru ja haljasalad	M	M	L
Golfiväljakute murud	H	L	L
Peasalat	VH	VH	VH
Lehtsalat	H	VH	VH
Hirs	M	L	M
Melonid	H	H	H
Kaer	H	M	M
Sibul	H	H	H
Karjamaaheinad	M	M	M
Pastinaak	M	M	M
Virsik	M	L	M
Pirn	M	L	L
Herned, varajased	M	H	H
Põldhernes (Kanada)	L*	M	M
Kartul, varajane	VH	VH	VH
Kartul, hiline	H	VH	VH
Bataat	L	M	H
Kõrvits	M	M	M
Redis	H	VH	VH
Vaarikad	L	L	L
Rabarber	H	H	H
Naeris	M	H	M
Rukis	M	L	L
Raihein	M	L	L
Sojaoad	L*	M	M
Spinat	VH	VH	VH
Suvikõrvits, varajane	H	H	H
Suvikõrvits, hiline	M	M	M
Maasikad	M	M	L
Timuthein	M	L	M
Tubakas	VH	M	VH
Tomat, varajane	M	H	H
Tomat, hiline	H	H	H
Naeris, valge	L	M	M
Karvane vikk	L*	M	M
Arbuus	M	M	M

6. TESTIARUANDE NÄIDIS (TEST REPORT MODEL)

Tee selle vormi koopiad ja kasuta neid regulaarsete pinnase- ja/või veeanalüüside jaoks.

PINNASE JA/ VÕI KAUGEVEE TESTIARUANNE

Proovi number / võrgustiku number / asukoha viide:

.....

Proovi võtmise kuupäev: / /

Testimise kuupäev: / /

Varasem tegevus sellel kohal – viimane tehtud töö:
(väetamine, kobestamine, lupjamine, niisutamine jne)

.....

Kaevuvee pH-testi tulemused:

Pinnase pH-testi tulemused:

Juhtivus (EC) / Üldised toitainete näidud:

.....

Kommentaariid / Võetud meetmed:

.....

NPK-PINNASETESTI TULEMUSED

Test	Tulemus	Kommentaariid / Soovitatu tegevus
Lämmastik (N)		
Fosfor (P)		
Kaalium (K)		

Järgmise testi kuupäev: / /

Üldised märkused:

.....

Finnish

1. YLEISET TIEDOT

1.1. SISÄLTÖ

Jokainen **MT6003 kemiallinen testisarja** sisältää:

- MT5015 Uuttoliuos – 3 pulloa (100 mL)
- MT5009-0 Tyypireagenssi – 25 pakkausta
- MT5010-0 Fosforireagenssi – 25 pakkausta
- MT5002-0 Kaliumreagenssi – 25 pakkausta
- kolme muovipipettiä (1 mL)
- 5 koeputkea
- 1 koeputkiteline
- 1 lusikka
- 1 harja
- 3 värikorttia
- 1 mittakortti
- Käyttöohje

1.2. TERVEYS JA TURVALLISUUS

Tämä testisarja sisältää kemikaaleja, jotka voivat olla vaarallisia, jos niitä käsitellään väärin.

Lue ja noudata huolellisesti **turvallisuus- ja terveysohjeita** ennen testin suorittamista.

Pidä sarja **poissa lasten ulottuvilta**.

Säilytä se **sisätiloissa, puhtaassa ja kuivassa paikassa**.

Pidä se **erillään ruoasta, juomista ja eläinten rehusta**.

Pese kädet huolellisesti testin jälkeen.

Turvallisuustiedotteet ovat saatavilla **lähimmästä Milwaukee Instruments -toimistosta**.

2. MAAPERÄ JA KASVIEN ELÄMÄ

Kasvien ja viljelykasvien kasvu riippuu suuresti **maaperän fysikaalisista ja kemiallisista ominaisuuksista**, toisin sanoen sen koostumuksesta: mineraaleista ja orgaanisesta aineesta, vedestä, kaasuista kuten hapesta ja hiilidioksidista sekä elävistä organismeista (erityisesti mikro-organismeista kuten sienistä ja bakteereista).

Maaperä ei ole vain **kasvien tuki**, vaan myös **ravinteiden ja veden lähde**.

Jokainen kasvi tarvitsee tietynlaisen maaperän, jossa se voi **parhaiten hyödyntää kasvupotentiaalinsa**.

Siksi **maaperän oikea tasapaino** on välttämätön optimaalisen sadon ja kasvun varmistamiseksi.

Tärkeimmät kasvien kasvulle tarvittavat alkuaineet ovat **typpi (N), fosfori (P) ja kalium (K)**.

Näitä kutsutaan **välttämättömiksi ravinteiksi tai makroravinteiksi**.

Ne lisätään maaperään yleensä **lannoituksen** avulla.

Muut ravinteet, niin kutsutut **mikroravinteet**, ovat yleensä maaperässä riittävinä määrinä, ja kasvit tarvitsevat niitä vain **pieninä määrinä**.

Milwaukee NPK -maaperätestisarja mahdollistaa **N-, P- ja K-pitoisuuksien mittaamisen** maaperänäytteestä.

Tämän käyttöohjeen lopussa oleva taulukko näyttää **N-, P- ja K-tarpeet yleisille viljelykasveille ja kasveille**.

2.1. MAKROALKUAINEIDEN OMINAISUUDET JA MERKITYS

Typpi (N)

Typpi on ainutlaatuinen alkuaine, joka muodostaa noin **80 % maan ilmakehästä**.

Suurin osa kasveista ei voi käyttää ilmakehän typpeä suoraan.

Kuitenkin **palkokasvit** pystyvät **sitomaan ilmakehän typpeä** kasvien käyttöön sopivaan muotoon.

Tämä prosessi, jota kutsutaan **typen sidonnaksi**, tapahtuu **symbiootissa** suhteessa kasvin juurien ja maaperässä **elävien Rhizobium-bakteerien** välillä.

Typen sitominen näkyy **juurten pinnalla olevina nystyinä**.

Yleisimpiä palkokasveja ovat maapähkinät, soijapavut, apilat ja sinimailanen.

Nämä on merkitty tähdellä (*) taulukossa tämän ohjeen lopussa.

Typpiä saadaan myös **orgaanisen aineen hajoamisesta** ja **typpilannoitteiden käytöstä**.

Typpi on **klorofyllin osa**, joka antaa kasveille niiden vihreän värin.

Se **edistää lehtien kasvua** ja parantaa **lehtivihannesten ja rehuksvien laatua**.

Oikein käytettynä se **tehostaa myös fosforin, kaliumin ja muiden ravinteiden hyödyntämistä**.

Liiallinen typpi voi kuitenkin olla haitallista:

se voi **viivästyttää kypsymistä**, **heikentää varsia**, aiheuttaa **liiallista lehtikasvua hedelmien kustannuksella** ja johtaa **nitraattien kertymiseen**, mikä voi olla haitallista ihmisille ja eläimille.

Typpi on **välttämätön ravinne**, mutta sitä on käytettävä **kohtuudella**.

Fosfori (P)

Fosfori on välttämätön **kasvien vahvalle kasvu**lle ja **solujen toiminnalle**.

Se **edistää juurten kehitystä**, nopeuttaa **kasvien kypsymistä** ja lisää **viljan ja olkien suhdetta** sekä kokonaissatoa.

Fosfori **lisää kasvien vastustuskykyä tauteja vastaan** ja **osallistuu rasvojen, tärkkelyksen ja terveiden siementen muodostumiseen**.

Fosforin ylimäärä ei yleensä ole haitallista ja **tasapainottaa typen vaikutusta**.

Kalium (K)

Kalium on **positiivisesti varautunut metallikationi**, jota esiintyy suurimmassa osassa maaperiä (paitsi hyvin hiekkapitoisissa).

Noin **2,3 % maan pinnasta** koostuu kaliumista, mutta suurin osa siitä on **sidottu mineraaleihin** eikä ole kasvien käytettävissä.

Kun kasvit käyttävät kaliumia maaperästä, se **täydennetään maaperän kolloideista**.

Kaliumin määrä riippuu **savityypistä ja sen säänkestävyydestä**.

Milwaukeen NPK -testi mittaa juuri sen **maaperän kaliumin**, joka on **kasvien helposti hyödynnettävissä**.

Saviset maaperät toimivat **kaliumin varastona**, kun taas **hiekkaiset maaperät** ovat kaliumköyhiä ja **herkkiä huuhtoutumiselle**, joten ne vaativat usein **vuosittaista kaliumlannoitusta**.

Kalium **vahvistaa varsia**, **parantaa taudinkestävyyttä**, **säätää veden tasapainoa** (estää kuihtumista) ja **parantaa hedelmien kokoa, makua ja rakennetta**.

Lisäksi se osallistuu **aminohappojen, tärkkelyksen ja klorofyllin muodostumiseen** sekä **sokerien kuljetukseen lehdistä juuriin**.

3. MAAPERÄN ANALYSOINTI JA NÄYTTEIDEN OTTO

3.1. MAAPERÄNÄYTTEIDEN OTTO

Maaperänäytteitä voidaan ottaa kahdella tavalla:

1. **Keskimääräinen näytteenotto (Field Average Sampling)**
2. **Kohdennettu näytteenotto (Pinpoint Sampling)**

Molemmat menetelmät kuvataan alla.

Keskimääräinen näytteenotto (Field Average Sampling)

- Suurilla pelloilla ota **1–2 näytettä jokaista 1000 m² (0,25 acrea)** kohti yhtenäisiltä alueilta.
- Myös pienemmillä alueilla suositellaan vähintään **kahta näytettä**.
Mitä enemmän näytteitä otetaan, sitä **tarkempi ja edustavampi** tulos saadaan.
- **Vältä näytteiden ottoa epätasaisilta alueilta**.
Jos pelloilla on korkeampia ja matalampia kohtia tai tasainen kaltevuus, ota **erilliset näytteet ylä- ja alapuolelta – älä sekoita niitä keskenään**.
- Ota **sama määrä maata** jokaiselta näytealueelta.
Käytä esimerkiksi samankokoisia pusseja tai kuppeja, joissa on sama tilavuus.
- **Näytteenottosyvyys on tärkeä:**
 - Poista ylimmät **5 cm (2")** pintamaata.
 - **Nurmialueilla** ota näytteet syvyydeltä **5–15 cm (2–6")**.
 - **Riviviljelykasveilla, kukilla, vihanneksilla ja penssailla** syvyydeltä **15–40 cm (6–16")**.
 - **Puiden osalta 20–60 cm (8–24")**.Käytä ohjeena **kypsiä kasvien juurten syvyyttä**.
- Sekoita kustakin alueesta otetut näytteet yhteen saadaksesi **tasaisen maaseoksen**.
Ota tästä seoksesta tarvittava määrä **kuivaa maata** testiin ja poista kivet ja humus.

Kohdennettu näytteenotto (Pinpoint Sampling)

Tätä menetelmää käytetään, jos **sadon tuottokartoitus** tai **sähkönjohtavuusmittaus (EC)** on osoittanut alueita, joilla on **heikko kasvu** tai **erittäin korkeat tai matalat EC-arvot**.

- Ota **3–5 näytettä** tasaisin välein ongelmalueen sisältä.
Mitä useampi näyte otetaan, sitä **tarkempi ja luotettavampi** tulos saadaan.
- Ota **sama määrä maata** kustakin pisteestä.
Käytä samanlaisia pusseja tai kuppeja, joissa on sama tilavuus.

- Poista ylimmät **5 cm (2")** pintamaata.
 - Nurmialueilla: **5–15 cm (2–6")**
 - Riviviljelykasveilla, kukilla, vihanneksilla ja pensaila: **15–40 cm (6–16")**
 - Puiden osalta: **20–60 cm (8–24")**
 Käytä ohjeena **kasvin juuriston syvyyttä**.
- Sekoita näytteet ongelma-alueelta yhteen saadaksesi **tasaisen maaseoksen**.
Ota tästä tarvittava määrä **kuivaa maata**, poista kivet ja humus.

4. TESTAUSMENETTELY

4.1. VÄRIKORTIN LUKEMINEN

- Typpi (NO₃) ja fosfori (P₂O₅) testit ovat kolorimetrisia testejä.**
Testin aikana muodostuu väri, joka vastaa **maaperän hedelmällisyydestä**.
Tuloksen saamiseksi värjäytynyt näyte on **verrattava värikorttiin**.
- Pidä koeputkea, jossa on testiliuosta, noin **2 cm (0,5")** päässä värikortin reunasta.
Valonlähteen tulee olla kortin ja koeputken takana.
Vertaa näytteen väriä kortin neljään sävyyn ja lue tulos arvoilla **Jäännös (Trace)**, **Matala (Low)**, **Keskitaso (Medium)** tai **Korkea (High)**.
Luonnonvalo antaa tarkimmat tulokset.
- Jos näytteen väri jää **kahden värisävyä väliin** (esim. keskitaso ja korkea), tulos kirjataan **Keskitaso–Korkea (Medium-High)**.
Tällä tavalla voidaan lukea **kahdeksan eri tasoa**: Jäännös, Jäännös–Matala, Matala, Keskitaso–Matala, Keskitaso, Keskitaso–Korkea, Korkea, Erittäin korkea.
- Kaliumtesti (K₂O) on sameustesti (turbidimetrisin).**
Tulos luetaan seuraavasti:
 - Pidä koeputkea lukukortin valkoisen alueen yläpuolella.
 - Valonlähteen tulee olla selkäsi takana.**
 - Aloita kohdasta "Jäännös" ja siirry "Matala", "Keskitaso" tai "Korkea" kohtaan, kunnes **valkoinen viiva keskellä näkyy juuri ja juuri**.
 - Kirjaa tulos yhtenä tasona: **Jäännös, Matala, Keskitaso tai Korkea.**

⚠ VAROITUS:

Pitkäaikainen altistuminen valolle voi **vahingoittaa värikortteja** ja aiheuttaa niiden **haalistumisen tai värin muutoksen**.
Säilytä kortit **valolta suojattuna**, kun ne eivät ole käytössä.

4.2. RAVINTEIDEN UUTTAMINEN MAAPERÄSTÄ

Yleinen uuttomenettely, jota käytetään N-, P- ja K-testien valmistelussa, on seuraava:

- Täytä koeputki **kolmanteen merkkiin (7,5 mL) MT5015-uuttoliuoksella**.
- Käytä mukana tulevaa pientä lusikkaa ja lisää:
 - 9 lusikallista maata** suurille pelloille,
 - 6 lusikallista maata** pienille puutarhoille.
- Sulje koeputki korkilla ja **ravista varovasti 1 minuutin ajan**.
- Anna seistä vähintään **5 minuuttia**.
Mitä kirkkaampi liuos on, sitä tarkempi tulos.
Lievä sameus ei vaikuta testin tarkkuuteen.

4.3. YKSITTÄISET N–P–K-TESTIT

Typen testi (N)

- Siirrä pipetillä **2,5 mL** kirkasta uutetta puhtaaseen koeputkeen.
Varo, ettei maapartikkeleita siirry liuokseen.
- Vältä sedimentin sekoittumista painamalla **pipetin kumiosaa ennen upottamista liuokseen**.
- Lisää yhden **MT5009-0 typpireagenssipussin** sisältö ja käytä koko sisältö.
- Sulje koeputki ja **ravista voimakkaasti 30 sekuntia**, kunnes reagenssi on liennut.
- Anna seistä **30 sekuntia**, vertaa **vaaleanpunaista väriä N-värikorttiin** ja kirjaa tulos.

Fosforin testi (P)

- Siirrä pipetillä **2,5 mL** kirkasta uutetta puhtaaseen koeputkeen.
- Varo, ettei maapartikkeleita siirry liuokseen.
- Lisää yhden **MT5010-0 fosforireagenssipussin** sisältö ja käytä koko sisältö.
- Sulje koeputki ja **ravista voimakkaasti 30 sekuntia**, kunnes reagenssi on liennut.

5. Anna seistä **30 sekuntia**, vertaa **sinistä väriä P-värikorttiin** ja kirjaa tulos.

Kaliumin testi (K)

- Siirrä pipetillä **0,5 mL** kirkasta uutetta puhtaaseen koeputkeen.
- Täytä koeputki **2,5 mL:iin MT5015-uuttoliuoksella**.
- Lisää yhden **MT5002-0 kaliumreagenssipussin** sisältö ja käytä koko sisältö.
- Sulje koeputki ja **ravista voimakkaasti 30 sekuntia**, kunnes reagenssi on liuennut.
- Anna seistä **30 sekuntia**, ja lue tulos noudattaen ohjeita kohdasta **“Värikortin lukeminen”**, kirjaa kaliumtaso (K).

5. TAULUKOT

**5.1. SUHTEELLISET TYPEN, FOSFORIN JA KALIUMIN TARPEET

YLEISILLE KASVILAJIKKEILLE JA VIILJYKASVEILLE**

Selitys:

VH = Erittäin korkea H = Korkea M = Keskitaso L = Matala L* = Typpi saadaan palkokasveista

Kasvi / Viljelykasvi	N	P	K
Sinimailanen	L*	H	H
Omenapuut	M	L	L
Parsat	VH	H	M
Ohra	M	H	M
Pavut (lima- tai vihreät pavut)	L	M	M
Punajuuret, varhaiset	VH	VH	VH
Punajuuret, myöhäiset	H	VH	H
Rönsyröllä (Bent grass)	M	L	L
Karhunvatukat	L	L	L
Niittynurmikka (Kentucky bluegrass)	M	M	L
Parsakaali	H	H	H
Ruusukaali	H	H	H
Tattari	M	L	L
Kaali, varhainen	VH	VH	VH
Kaali, myöhäinen	H	H	H
Porkkana, varhainen	H	H	H
Porkkana, myöhäinen	M	M	M
Kukkakaali, varhainen	VH	VH	VH
Kukkakaali, myöhäinen	H	H	VH
Selleri, varhainen	VH	VH	VH
Selleri, myöhäinen	H	VH	H
Apila, alsike	L*	M	M
Apila, ladino	L*	M	M
Apila, punainen	L*	H	H
Apila, valkoinen	L*	M	M
Maissi, rehuksi	M	M	M
Maissi, sokeri, varhainen	H	H	H
Maissi, sokeri, myöhäinen	M	M	M
Puuvilla	H	M	M
Kurkut	H	H	H
Lehtipuut	M	L	L
Lehtipensaat	M	M	L
Lehtipuut, suuret	M	L	L
Munakoiso	H	H	H

Kasvi / Viljelykasvi	N	P	K
Ikivihreät kasvit	L	L	L
Ikivihreät puut	L	L	L
Kukkivat yksivuotiset	H	H	H
Monivuotiset kukat ja sipulikasvit	M	M	M
Viinirypäleet	M	M	M
Sekanurmi	M	L	L
Nurmikko	M	M	L
Golfviheriön ruoho	H	L	L
Keräsalaatti	VH	VH	VH
Lehtisalaatti	H	VH	VH
Hirse	M	L	M
Melonit	H	H	H
Kaura	H	M	M
Sipuli	H	H	H
Laidunruoho	M	M	M
Palsternakka	M	M	M
Persikka	M	L	M
Päärynä	M	L	L
Herne, varhainen	M	H	H
Peltoherne (Kanada)	L*	M	M
Peruna, varhainen	VH	VH	VH
Peruna, myöhäinen	H	VH	VH
Bataatti	L	M	H
Kurpitsa	M	M	M
Retiisi	H	VH	VH
Vadelma	L	L	L
Raparperi	H	H	H
Nauriit	M	H	M
Ruis	M	L	L
Raiheinä	M	L	L
Soijapavut	L*	M	M
Pinaatti	VH	VH	VH
Kesäkurpitsa, varhainen	H	H	H
Kesäkurpitsa, myöhäinen	M	M	M
Mansikat	M	M	L
Timotei	M	L	M
Tupakka	VH	M	VH
Tomaatit, varhainen	M	H	H
Tomaatit, myöhäinen	H	H	H
Nauris, valkoinen	L	M	M
Karvavikki	L*	M	M
Vesimelonit	M	M	M

6. TESTIRAPORTTIMALLI (TEST REPORT MODEL)

Tee kopioita tästä lomakkeesta ja käytä niitä säännöllisissä maaperä- ja/tai vesitesteissäsi.

MAAPERÄN JA/TAI VEDEN TESTIRAPORTTI

Näytteen numero / ruudukkonumero / sijaintiviite:

.....
Näytteenotto päivämäärä: / /

Testin suorituspäivämäärä: / /

Aikaisempi käsittely tällä alueella – viimeisin toimenpide:

(lannoitus, jankkurointi, kalkitus, kastelu jne.)

.....

.....

Kaivoveden pH-testin tulokset:

Maaperän pH-testin tulokset:

Sähkönjohtavuus (EC) / Yleiset ravinnetulokset:

.....

Kommentit / Toteutetut toimenpiteet:

.....

NPK-MAAPERÄTESTIN TULOKSET

Testi	Tulos	Kommentit / Suositellut toimenpiteet
Typpi (N)		
Fosfori (P)		
Kalium (K)		

Seuraavan testin päivämäärä: / /

Yleiset huomautukset:

.....

French

1. INFORMATIONS GÉNÉRALES

1.1. CONTENU

Chaque **kit de test chimique MT6003** contient :

- MT5015 Solution d'extraction – 3 flacons (100 mL)
- MT5009-0 Réactif azote – 25 sachets
- MT5010-0 Réactif phosphore – 25 sachets
- MT5002-0 Réactif potassium – 25 sachets
- trois pipettes en plastique de 1 mL
- 5 tubes à essai
- 1 support à tubes
- 1 cuillère
- 1 brosse
- 3 cartes de couleurs
- 1 carte graduée
- Manuel d'utilisation

1.2. SANTÉ ET SÉCURITÉ

Les produits chimiques contenus dans ce kit peuvent être dangereux s'ils sont manipulés de manière incorrecte.

Lisez attentivement et suivez les **fiches de données de sécurité** avant d'effectuer le test.

Gardez le kit **hors de portée des enfants**.

Conservez-le **à l'intérieur, dans un endroit propre et sec**.

Tenez-le à l'écart des aliments, des boissons et des aliments pour animaux.

Lavez-vous soigneusement les mains après avoir réalisé le test.

Les fiches de sécurité peuvent être obtenues sur demande auprès du **bureau Milwaukee Instruments le plus proche**.

2. SOL ET VIE VÉGÉTALE

La croissance et la qualité des plantes et des cultures dépendent largement des **propriétés physiques et chimiques du sol**, c'est-à-dire de sa composition : minéraux et matière organique, eau, gaz (oxygène et dioxyde de carbone), et êtres vivants (principalement les micro-organismes tels que les champignons et les bactéries).

Le sol n'est pas seulement un **système de support**, mais aussi une **source nutritive** qui fournit de l'eau et des nutriments aux plantes.

Chaque plante nécessite une composition de sol spécifique pour exprimer pleinement son potentiel de croissance.

Ainsi, **un équilibre correct entre les composants du sol** est essentiel pour garantir un développement optimal.

Les éléments les plus importants pour la croissance des plantes sont **l'azote (N), le phosphore (P) et le potassium (K)**.

Ces éléments sont appelés **éléments nutritifs essentiels** ou **macronutriments**.

Ils sont généralement ajoutés au sol par **fertilisation**.

D'autres éléments, appelés **micronutriments**, sont généralement présents dans le sol en quantités suffisantes, et les plantes n'en ont besoin qu'en **petites doses**.

Le **kit de test de sol Milwaukee NPK** permet de **mesurer la concentration des trois éléments N, P et K** dans un échantillon de sol.

Un tableau à la fin de ce manuel indique les **besoins en N, P et K** des cultures et plantes les plus courantes.

2.1. CARACTÉRISTIQUES ET PROPRIÉTÉS DES MACRONUTRIMENTS

Azote (N)

L'azote est un élément unique représentant environ **80 % de l'atmosphère terrestre**.

La plupart des plantes ne peuvent pas utiliser directement l'azote atmosphérique.

Cependant, les **légumineuses** ont la capacité de **transformer l'azote atmosphérique en une forme assimilable par les plantes**.

Ce processus, appelé **fixation de l'azote**, résulte d'une **association symbiotique entre les racines des plantes et les bactéries du genre Rhizobium** présentes dans le sol.

Les nodosités visibles sur les racines sont les sites où se produit cette fixation.

Les légumineuses les plus courantes sont : arachides, soja, luzerne et trèfles.

Elles sont marquées d'un astérisque (*) dans le tableau à la fin de ce manuel.

Les principales sources d'azote pour les plantes non-légumineuses proviennent de la **décomposition de la matière organique** et de **l'application d'engrais azotés commerciaux**.

L'azote est un **composant de la chlorophylle**, donnant aux plantes leur couleur verte caractéristique. Il **favorise la croissance du feuillage** et améliore la **qualité des légumes-feuilles et des plantes fourragères**. Utilisé correctement, il **stimule également l'assimilation du phosphore, du potassium et d'autres éléments essentiels**. Un excès d'azote peut cependant avoir des effets négatifs : il peut **retarder la maturité, affaiblir les tiges, favoriser une croissance excessive du feuillage au détriment des fruits** et **provoquer une accumulation de nitrates**, potentiellement nocive pour l'homme et les animaux. L'azote est un **élément indispensable**, mais il doit être **utilisé avec précaution**.

Phosphore (P)

Le phosphore est essentiel à la **croissance robuste des plantes** et à l'**activité cellulaire**. Il **favorise le développement racinaire**, accélère la **maturation** et augmente le **rapport grain/paille** ainsi que le rendement global. Le phosphore joue un rôle important dans la **formation des graisses, de l'amidon et des graines saines** et **renforce la résistance des plantes aux maladies**. Un excès de phosphore n'est généralement pas nocif et contribue à **équilibrer les effets d'un excès d'azote**.

Potassium (K)

Le potassium est un **cation métallique positif** présent en grande quantité dans la plupart des sols, sauf dans les sols très sableux. Environ **2,3 % de la croûte terrestre** est constituée de potassium, mais la majeure partie est **liée dans les minéraux et non disponible pour les plantes**. Lorsque les plantes absorbent le potassium de la solution du sol, il est **renouvelé à partir des colloïdes échangeables**. La quantité de potassium disponible dépend du **type d'argile** et de sa **résistance à l'altération**. Le **test Milwaukeee NPK** mesure précisément le **potassium assimilable par les plantes**, c'est-à-dire celui disponible pour leur nutrition. Les sols argileux agissent comme un **réservoir de potassium**, tandis que les sols sableux ont une teneur plus faible et sont **sujets au lessivage**, nécessitant ainsi une **fertilisation annuelle**. Le potassium **renforce les tiges, améliore la résistance aux maladies, régule la pression osmotique** (empêche le flétrissement) et **améliore la taille, la saveur et la texture des fruits**. Il intervient également dans la **synthèse des acides aminés, de l'amidon, de la chlorophylle** et dans le **transport des sucres** des feuilles vers les racines.

3. ANALYSE DU SOL ET PRÉLÈVEMENT D'ÉCHANTILLONS

3.1. PRÉLÈVEMENT D'ÉCHANTILLONS DE SOL

Il existe deux méthodes principales pour prélever des échantillons de sol :

1. **Échantillonnage moyen du champ (Field Average Sampling)**
2. **Échantillonnage ciblé (Pinpoint Sampling)**

Les deux méthodes sont décrites ci-dessous.

Échantillonnage moyen du champ (Field Average Sampling)

- Sur les grandes parcelles, prélevez **1 à 2 échantillons pour chaque 1000 m² (0,25 acre)** de zones homogènes.
 - Même sur les petites surfaces, il est recommandé de prendre au moins **2 échantillons**. Plus le nombre d'échantillons est élevé, plus les résultats seront **représentatifs et précis**.
 - **Évitez de prélever des échantillons dans des zones présentant des anomalies visibles**. Si le champ comporte des zones en relief ou en creux, ou une pente régulière, prélevez **des échantillons distincts pour les zones hautes et basses**, mais **ne les mélangez jamais ensemble**.
 - Prélevez la **même quantité de sol** pour chaque zone. Par exemple, utilisez des sacs ou des récipients de même taille et remplissez-les de manière identique.
 - **La profondeur du prélèvement est importante :**
 - Retirez les **5 premiers centimètres (2")** de sol de surface.
 - Pour les **pelouses** : prélevez à une profondeur de **5 à 15 cm (2–6")**.
 - Pour les **cultures en rangs, fleurs, légumes et arbustes** : **15 à 40 cm (6–16")**.
 - Pour les **arbres** : **20 à 60 cm (8–24")**. La profondeur de prélèvement doit correspondre à la **profondeur moyenne des racines des plantes matures**.
 - Mélangez les échantillons représentatifs de chaque zone pour obtenir un **mélange homogène de sol**. À partir de ce mélange, prenez la quantité de **sol séché** nécessaire pour le test, en retirant les pierres et les résidus de matière organique.
-

Échantillonnage ciblé (Pinpoint Sampling)

Cette méthode s'applique lorsque des **cartes de rendement** ou des mesures de **conductivité électrique (EC)** ont permis d'identifier des zones présentant **une mauvaise croissance des cultures** ou des valeurs d'EC anormales (trop faibles ou trop élevées).

- Prélevez **3 à 5 échantillons** à intervalles réguliers à l'intérieur de la zone ciblée.
Plus le nombre d'échantillons est grand, plus les résultats seront **fiables et représentatifs**.
- Prélevez **la même quantité de sol** pour chaque échantillon.
Utilisez des sacs ou récipients identiques pour chaque prélèvement.
- Retirez les **5 premiers centimètres (2")** de sol de surface.
 - Pour les pelouses : **5–15 cm (2–6")**.
 - Pour les cultures en rangs, fleurs, légumes et arbustes : **15–40 cm (6–16")**.
 - Pour les arbres : **20–60 cm (8–24")**.
Utilisez comme référence **la profondeur du système racinaire des plantes matures**.
- Mélangez les échantillons représentatifs de chaque zone problématique afin d'obtenir **un mélange homogène de sol**.
À partir de ce mélange, prélevez la quantité de **sol séché** nécessaire pour le test, en retirant pierres et matières organiques résiduelles.

4. PROCÉDURE D'ESSAI

4.1. LECTURE DE LA CARTE DE COULEURS

- Les tests pour **l'azote (NO_3)** et le **phosphore (P_2O_5)** sont des **tests colorimétriques**.
Au cours du test, une couleur se développe, indiquant **le niveau de fertilité du sol**.
Pour déterminer le résultat, la couleur obtenue doit être **comparée à la carte de couleurs**.
- Tenez le tube contenant la solution de test à environ **2 cm (0,5")** du côté de la carte de couleurs.
La source lumineuse doit se trouver derrière la carte et le tube.
Comparez la couleur de la solution aux quatre teintes standard sur la carte et lisez le résultat comme **Trace, Faible, Moyen ou Élevé**.
La lumière naturelle donne les résultats les plus précis.
- Si la couleur du tube se situe **entre deux teintes standards** (par exemple entre moyen et élevé), le résultat sera lu comme **Moyen-Élevé (Medium-High)**.
Ainsi, **huit niveaux de lecture** sont possibles : Trace, Trace-Faible, Faible, Moyen-Faible, Moyen, Moyen-Élevé, Élevé, Très élevé.
- Le test du **potassium (K_2O)** est un **test turbidimétrique** (basé sur la turbidité).
Pour lire le résultat :
 - Placez le tube sur la zone de lecture blanche de la carte.
 - **La lumière doit provenir de derrière vous.**
 - Commencez par la case « Trace » et passez à « Faible », « Moyen » ou « Élevé » jusqu'à ce que **la ligne blanche au centre** devienne à peine visible.
 - Notez le résultat uniquement comme **Trace, Faible, Moyen ou Élevé**.

AVERTISSEMENT :

Une exposition prolongée à la lumière peut **altérer les couleurs des cartes** et entraîner leur **décoloration ou modification**.

Conservez les cartes à **l'abri de la lumière** lorsqu'elles ne sont pas utilisées.

4.2. EXTRACTION DES NUTRIMENTS DU SOL

La procédure d'extraction générale, utilisée comme préparation aux tests individuels de N, P et K, est la suivante :

1. Remplissez un tube à essai jusqu'à la **troisième graduation (7,5 mL)** avec la **solution d'extraction MT5015**.
2. À l'aide de la petite cuillère fournie, ajoutez :
 - **9 mesures de sol** pour les grandes parcelles,
 - **6 mesures de sol** pour les petits jardins.
3. Fermez le tube à essai avec le bouchon et **agitez doucement pendant 1 minute**.
4. Laissez reposer pendant au moins **5 minutes**.
Plus la solution devient claire, plus les résultats sont précis.
Une légère turbidité n'affecte pas la précision du test.

4.3. TESTS INDIVIDUELS N–P–K

Test de l'azote (N)

1. À l'aide de la pipette, transférez **2,5 mL** d'extrait clair dans un tube propre.
Évitez de transférer des particules de sol.

2. Pour éviter de remuer le sédiment, **pressez la poire de la pipette avant de la plonger dans la solution.**
3. Ajoutez le contenu d'un sachet de **réactif azote MT5009-0** en veillant à tout utiliser.
4. Fermez le tube et **agitez vigoureusement pendant 30 secondes** pour dissoudre le réactif.
5. Laissez reposer **30 secondes**, puis comparez la **couleur rose** avec la **carte de couleur N** et notez le résultat.

Test du phosphore (P)

1. À l'aide de la pipette, transférez **2,5 mL** d'extrait clair dans un tube propre.
 2. Évitez de transférer des particules de sol.
 3. Ajoutez le contenu d'un sachet de **réactif phosphore MT5010-0.**
 4. Fermez le tube et **agitez vigoureusement pendant 30 secondes** pour dissoudre le réactif.
 5. Laissez reposer **30 secondes**, comparez la **couleur bleue** avec la **carte de couleur P** et notez le résultat.
-

Test du potassium (K)

1. À l'aide de la pipette, transférez **0,5 mL** d'extrait clair dans un tube propre.
2. Complétez jusqu'à **2,5 mL** avec la **solution d'extraction MT5015.**
3. Ajoutez le contenu d'un sachet de **réactif potassium MT5002-0** en utilisant tout le contenu.
4. Fermez le tube et **agitez vigoureusement pendant 30 secondes** pour dissoudre le réactif.
5. Laissez reposer **30 secondes**, puis lisez le résultat selon la méthode décrite dans la section « **Lecture de la carte de couleurs** », et notez le niveau de potassium (K).

5. TABLEAUX

**5.1. BESOINS RELATIFS EN AZOTE, PHOSPHORE ET POTASSIUM

POUR LES CULTURES ET PLANTES COURANTES**

Légende :

VH = Très élevé H = Élevé M = Moyen L = Faible L* = Azote fourni par les légumineuses

Plante / Culture	N	P	K
Luzerne	L*	H	H
Pommiers	M	L	L
Asperges	VH	H	M
Orge	M	H	M
Haricots (lima ou verts)	L	M	M
Betteraves, précoces	VH	VH	VH
Betteraves, tardives	H	VH	H
Agrostide (Bent grass)	M	L	L
Mûres	L	L	L
Pâturin du Kentucky	M	M	L
Brocoli	H	H	H
Choux de Bruxelles	H	H	H
Sarrasin	M	L	L
Chou, précoce	VH	VH	VH
Chou, tardif	H	H	H
Carottes, précoces	H	H	H
Carottes, tardives	M	M	M
Chou-fleur, précoce	VH	VH	VH
Chou-fleur, tardif	H	H	VH
Céleri, précoce	VH	VH	VH
Céleri, tardif	H	VH	H
Trèfle alsike	L*	M	M
Trèfle ladino	L*	M	M
Trèfle rouge	L*	H	H
Trèfle blanc	L*	M	M
Maïs fourrager	M	M	M

Plante / Culture	N	P	K
Maïs sucré, précoce	H	H	H
Maïs sucré, tardif	M	M	M
Coton	H	M	M
Concombres	H	H	H
Plantes à feuilles caduques	M	L	L
Arbustes à feuilles caduques	M	M	L
Arbres à feuilles caduques	M	L	L
Aubergines	H	H	H
Plantes à feuillage persistant	L	L	L
Arbres à feuillage persistant	L	L	L
Fleurs annuelles	H	H	H
Fleurs vivaces et bulbes	M	M	M
Vignes	M	M	M
Herbes mixtes	M	L	L
Gazon (pelouses)	M	M	L
Gazon (greens de golf)	H	L	L
Laitue pommée	VH	VH	VH
Laitue à feuilles	H	VH	VH
Millet	M	L	M
Melons	H	H	H
Avoine	H	M	M
Oignons	H	H	H
Herbes de pâturage	M	M	M
Panais	M	M	M
Pêchers	M	L	M
Poiriers	M	L	L
Pois, précoces	M	H	H
Pois de champs (Canada)	L*	M	M
Pommes de terre, précoces	VH	VH	VH
Pommes de terre, tardives	H	VH	VH
Patates douces	L	M	H
Courges	M	M	M
Radis	H	VH	VH
Framboises	L	L	L
Rhubarbe	H	H	H
Rutabagas	M	H	M
Seigle	M	L	L
Ray-grass	M	L	L
Soja	L*	M	M
Épinards	VH	VH	VH
Courgettes, précoces	H	H	H
Courgettes, tardives	M	M	M
Fraises	M	M	L
Fléole des prés (Timothy)	M	L	M
Tabac	VH	M	VH

Plante / Culture	N	P	K
Tomates, précoces	M	H	H
Tomates, tardives	H	H	H
Navets	L	M	M
Vesces (vesce velue)	L*	M	M
Pastèques	M	M	M

6. MODÈLE DE RAPPORT D'ESSAI (TEST REPORT MODEL)

Faites des copies de ce formulaire et utilisez-les pour vos tests périodiques du sol et/ou de l'eau.

RAPPORT D'ESSAI DE SOL ET/OU D'EAU DE PUIITS

Numéro d'échantillon / numéro de grille / référence de localisation :

.....

Date du prélèvement : / /

Date de l'essai : / /

Gestion précédente du site – dernière intervention effectuée :

(fertilisation, sous-solage, chaulage, irrigation, etc.)

.....

.....

Résultats du test de pH de l'eau de puits :

Résultats du test de pH du sol :

Conductivité (EC) / Lecture générale des nutriments :

.....

Commentaires / Actions entreprises :

.....

RÉSULTATS DU TEST NPK DU SOL

Test	Résultat	Commentaires / Actions recommandées
Azote (N)		
Phosphore (P)		
Potassium (K)		

Date du prochain test : / /

Commentaires généraux :

.....

German

1. ALLGEMEINE INFORMATIONEN

1.1. INHALT

Jedes **MT6003 Chemische Bodentest-Set** enthält:

- MT5015 Extraktionslösung – 3 Flaschen (100 mL)
- MT5009-0 Stickstoff-Reagenz – 25 Beutel
- MT5010-0 Phosphor-Reagenz – 25 Beutel
- MT5002-0 Kalium-Reagenz – 25 Beutel
- drei Kunststoffpipetten à 1 mL
- 5 Reagenzgläser
- 1 Reagenzglasständer
- 1 Löffel
- 1 Bürste
- 3 Farbvergleichskarten
- 1 Messkarte
- Bedienungsanleitung

1.2. GESUNDHEIT UND SICHERHEIT

Die in diesem Testkit enthaltenen Chemikalien können **gefährlich sein, wenn sie unsachgemäß gehandhabt werden**. Lesen und befolgen Sie sorgfältig die **Sicherheitsdatenblätter (SDS)**, bevor Sie den Test durchführen.

Bewahren Sie das Testkit **außer Reichweite von Kindern** auf.

Lagern Sie es **in einem sauberen, trockenen Innenraum**.

Halten Sie es **fern von Lebensmitteln, Getränken und Tierfutter**.

Waschen Sie Ihre Hände gründlich, nachdem Sie den Test durchgeführt haben.

Sicherheitsdatenblätter sind **auf Anfrage beim nächstgelegenen Milwaukee Instruments Büro erhältlich**.

2. BODEN UND PFLANZENLEBEN

Das Wachstum und die Qualität von Pflanzen und Nutzpflanzen hängen in hohem Maße von den **physikalischen und chemischen Eigenschaften des Bodens** ab – also von seiner Zusammensetzung: Mineralstoffe, organische Substanz, Wasser, Gase (wie Sauerstoff und Kohlendioxid) und lebende Organismen (vor allem Mikroorganismen wie Pilze und Bakterien).

Der Boden ist nicht nur ein **Stützsystem**, sondern auch eine **Nährstoffquelle**, die Pflanzen mit Wasser und Mineralstoffen versorgt.

Jede Pflanze benötigt eine bestimmte Bodenbeschaffenheit, um ihr **volles Wachstumspotenzial** entfalten zu können.

Ein **ausgewogenes Verhältnis der Bodenbestandteile** ist daher entscheidend für ein optimales Pflanzenwachstum.

Die wichtigsten Elemente für das Pflanzenwachstum sind **Stickstoff (N)**, **Phosphor (P)** und **Kalium (K)** – die sogenannten **Makronährstoffe** oder **essentiellen Nährstoffe**.

Diese werden in der Regel durch **Düngung** dem Boden zugeführt.

Andere Elemente, die sogenannten **Mikronährstoffe**, sind im Boden meist in ausreichender Menge vorhanden und werden von den Pflanzen nur in **kleinen Mengen** benötigt.

Das **Milwaukee NPK Bodentest-Kit** ermöglicht es, die **Konzentration der drei Elemente N, P und K** in einer Bodenprobe zu messen.

Am Ende dieses Handbuchs befindet sich eine Tabelle mit den **NPK-Bedürfnissen gängiger Pflanzen und Kulturpflanzen**.

2.1. EIGENSCHAFTEN UND FUNKTIONEN DER MAKRONÄHRSTOFFE

Stickstoff (N)

Stickstoff ist ein einzigartiges Element, das etwa **80 % der Erdatmosphäre** ausmacht.

Die meisten Pflanzen können den atmosphärischen Stickstoff jedoch **nicht direkt nutzen**.

Die **Leguminosen** (Hülsenfrüchte) hingegen sind in der Lage, **atmosphärischen Stickstoff in pflanzenverfügbare Formen umzuwandeln**.

Dieser Prozess, genannt **Stickstofffixierung**, erfolgt durch eine **symbiotische Beziehung zwischen den Pflanzenwurzeln und Rhizobium-Bakterien** im Boden.

Die kleinen **Knoten an den Wurzeln** sind die Orte, an denen dieser Vorgang stattfindet.

Zu den wichtigsten Leguminosen gehören Erdnüsse, Sojabohnen, Luzerne und Kleearten.

Diese sind in der Tabelle am Ende dieses Handbuchs mit einem Sternchen (*) gekennzeichnet.

Für Nicht-Leguminosen stammt Stickstoff hauptsächlich aus der **Zersetzung organischer Substanz** und der **Anwendung stickstoffhaltiger Düngemittel**.

Stickstoff ist ein Bestandteil des **Chlorophylls**, das den Pflanzen ihre kräftige grüne Farbe verleiht.

Er **fördert das Blattwachstum** und **verbessert die Qualität von Blattgemüse und Futterpflanzen**.

In angemessenen Mengen **unterstützt er auch die Aufnahme von Phosphor, Kalium und anderen Nährstoffen**.

Ein Überschuss an Stickstoff kann jedoch **nachteilige Wirkungen** haben:

Er kann **die Reife verzögern**, **die Stängel schwächen**, **übermäßiges Blattwachstum auf Kosten der Fruchtbildung** verursachen und **Nitratansammlungen** hervorrufen, die für Mensch und Tier schädlich sein können.

Stickstoff ist somit ein **unverzichtbarer Nährstoff**, der jedoch **maßvoll und kontrolliert** eingesetzt werden muss.

Phosphor (P)

Phosphor ist notwendig für **kräftiges Pflanzenwachstum** und **zelluläre Aktivität**.

Er **fördert die Wurzelentwicklung**, **beschleunigt die Reifung** und erhöht sowohl das **Korn-Stroh-Verhältnis** als auch den **Gesamtertrag**.

Phosphor trägt zur **Bildung von Fetten, Stärke und gesunden Samen** bei und **erhöht die Krankheitsresistenz der Pflanzen**.

Ein Überschuss an Phosphor verursacht in der Regel **keine schädlichen Auswirkungen** und wirkt **ausgleichend** bei zu viel Stickstoff.

Kalium (K)

Kalium ist ein **positiv geladenes Metallkation**, das in den meisten Böden in großen Mengen vorkommt – außer in sehr sandigen Böden.

Etwa **2,3 % der Erdkruste** bestehen aus Kalium, jedoch ist der Großteil **fest in Mineralien gebunden** und für Pflanzen **nicht direkt verfügbar**.

Wenn Pflanzen Kalium aus der Bodenlösung aufnehmen, wird es **durch die Boden-Kolloide nachgeliefert**.

Die Kaliumverfügbarkeit hängt vom **Tonmineraltyp** und dessen **Verwitterungsbeständigkeit** ab.

Der **Milwaukee NPK Bodentest** misst das **pflanzenverfügbare Kalium** – also jenen Anteil, der für das Wachstum tatsächlich nutzbar ist.

Tonreiche Böden fungieren als **Kaliumspeicher**, während sandige Böden **sehr wenig Kalium enthalten** und stark **auswaschungsgefährdet** sind.

Daher ist bei solchen Böden meist eine **jährliche Kaliumdüngung** erforderlich.

Kalium **stärkt die Pflanzengewebe**, **erhöht die Krankheitsresistenz**, **reguliert den Wasserhaushalt** (verhindert Welken) und **verbessert Fruchtgröße, Geschmack und Struktur**.

Zudem ist es an der **Bildung von Aminosäuren, Chlorophyll und Stärke** sowie am **Zuckertransport von den Blättern zu den Wurzeln** beteiligt.

3. BODENANALYSE UND PROBENENTNAHME

3.1. ENTNAHME VON BODENPROBEN

Es gibt zwei grundlegende Methoden zur Entnahme von Bodenproben:

1. **Durchschnittsprobenentnahme (Field Average Sampling)**
2. **Gezielte Probenentnahme (Pinpoint Sampling)**

Beide Verfahren werden nachfolgend beschrieben.

Durchschnittsprobenentnahme (Field Average Sampling)

- Auf großen Flächen sollten **1–2 Proben pro 1000 m² (0,25 Acre)** aus homogenen Bereichen entnommen werden.
- Auch bei kleineren Flächen empfiehlt es sich, mindestens **zwei Proben** zu nehmen.
Je mehr Proben entnommen werden, desto **repräsentativer und genauer** wird das Ergebnis.
- **Vermeiden Sie Probenahmen an Stellen mit offensichtlichen Bodenanomalien.**
Wenn das Feld kleine Hügel, Senken oder ein gleichmäßiges Gefälle aufweist, nehmen Sie **getrennte Proben** aus den Hoch- und Tiefpunkten, mischen Sie diese jedoch **nicht** zusammen.
- Entnehmen Sie aus jedem Bereich **die gleiche Bodenmenge** – z. B. mit gleich großen Beuteln oder Bechern mit identischem Volumen.
- **Die Probentiefe ist entscheidend:**
 - Entfernen Sie die obersten **5 cm (2")** der Bodenoberfläche.
 - Für **Rasenflächen**: Entnehmen Sie Proben in **5–15 cm (2–6")** Tiefe.
 - Für **Reihenkulturen, Blumen, Gemüse, Sträucher**: Entnehmen Sie Proben in **15–40 cm (6–16")** Tiefe.
 - Für **Bäume**: Entnehmen Sie Proben in **20–60 cm (8–24")** Tiefe.
Orientieren Sie sich dabei an der **durchschnittlichen Wurzeltiefe** der Kulturpflanzen.
- Mischen Sie die Proben aus jedem Bereich gründlich, um eine **homogene Bodenmischung** zu erhalten.

Entnehmen Sie daraus die benötigte Menge **getrockneten Bodens** für den Test und entfernen Sie Steine sowie organische Rückstände.

Gezielte Probenentnahme (Pinpoint Sampling)

Diese Methode wird angewendet, wenn durch **Ertragskartierung** oder **elektrische Leitfähigkeitsmessungen (EC)** Bereiche mit **geringer Leistung** oder **auffällig hohen oder niedrigen EC-Werten** festgestellt wurden.

- Entnehmen Sie **3–5 Proben** in gleichmäßigen Abständen innerhalb des zu untersuchenden Problemgebiets. Je mehr Proben Sie entnehmen, desto **aussagekräftiger und genauer** wird das Ergebnis.
- Entnehmen Sie **die gleiche Bodenmenge** aus jedem Punkt, z. B. mit gleich großen Bechern oder Beuteln.
- Entfernen Sie die obersten **5 cm (2")** der Bodenoberfläche.
 - **Rasenflächen:** 5–15 cm (2–6")
 - **Reihenkulturen, Blumen, Gemüse, Sträucher:** 15–40 cm (6–16")
 - **Bäume:** 20–60 cm (8–24")Orientieren Sie sich an der **durchschnittlichen Wurzeltiefe** der Pflanzen.
- Mischen Sie die Proben aus jeder Zielzone, um eine **einheitliche Bodenmischung** zu erhalten. Entnehmen Sie daraus die erforderliche Menge **getrockneten Bodens** für den Test und entfernen Sie Steine und organische Rückstände.

4. TESTVERFAHREN

4.1. LESEN DER FARBKARTE

- Die Tests für **Stickstoff (NO_3)** und **Phosphor (P_2O_5)** sind **farbmetrische Tests**. Während des Tests entsteht eine Farbe, die der **Fruchtbarkeit des Bodens** entspricht. Um das Ergebnis zu bestimmen, muss die entwickelte Farbe **mit der Farbkarte verglichen** werden.
- Halten Sie das Reagenzglas mit der Testlösung etwa **2 cm (0,5")** von der Farbkarte entfernt. **Die Lichtquelle sollte sich hinter der Karte und dem Reagenzglas befinden.** Vergleichen Sie die Farbe der Lösung mit den vier Standardfarben auf der Karte und lesen Sie das Ergebnis als **Spur (Trace)**, **Niedrig (Low)**, **Mittel (Medium)** oder **Hoch (High)** ab. **Natürliches Sonnenlicht** ist am besten geeignet, um genaue Ergebnisse zu erzielen.
- Wenn die Farbe der Lösung **zwischen zwei Standardfarben** liegt, z. B. zwischen Mittel und Hoch, wird das Ergebnis als **Mittel–Hoch (Medium–High)** angegeben. Auf diese Weise sind **acht Abstufungen** möglich: Spur, Spur–Niedrig, Niedrig, Mittel–Niedrig, Mittel, Mittel–Hoch, Hoch, Sehr hoch.
- Der **Kaliumtest (K_2O)** ist ein **Trübungstest (turbidimetrisch)**. Zum Ablesen des Ergebnisses:
 - Halten Sie das Reagenzglas über den weißen Lesebereich der Karte.
 - **Die Lichtquelle sollte sich hinter Ihnen befinden.**
 - Beginnen Sie bei „Spur“, und gehen Sie weiter zu „Niedrig“, „Mittel“ oder „Hoch“, bis die **weiße Linie in der Mitte** gerade sichtbar wird.
 - Notieren Sie das Ergebnis als **Spur, Niedrig, Mittel oder Hoch**.

⚠ WARNUNG:

Längere Lichteinwirkung kann die **Farben der Vergleichskarten verfälschen oder ausbleichen**. Bewahren Sie sie **vor Licht geschützt** auf, wenn sie nicht verwendet werden.

4.2. NÄHRSTOFFEXTRAKTION AUS DEM BODEN

Das allgemeine Extraktionsverfahren zur Vorbereitung der einzelnen N-, P- und K-Tests ist wie folgt:

1. Füllen Sie ein Reagenzglas bis zur **dritten Markierung (7,5 mL)** mit der **MT5015-Extraktionslösung**.
2. Geben Sie mit dem im Set enthaltenen kleinen Löffel hinzu:
 - **9 Messlöffel Boden** für große Felder,
 - **6 Messlöffel Boden** für kleine Gartenflächen.
3. Verschließen Sie das Reagenzglas und **schütteln Sie es vorsichtig 1 Minute lang**.
4. Lassen Sie das Reagenzglas mindestens **5 Minuten lang stehen**. Je klarer die Extraktlösung, desto genauer das Ergebnis. Eine leichte Trübung beeinträchtigt die Genauigkeit des Tests nicht.

4.3. EINZELTESTS FÜR N–P–K

Stickstofftest (N)

1. Verwenden Sie die Pipette, um **2,5 mL** der klaren Extraktlösung in ein sauberes Reagenzglas zu überführen. Achten Sie darauf, keine Bodenpartikel zu übertragen.

- Um das Sediment nicht aufzuwirbeln, **drücken Sie den Gummiballon der Pipette zusammen, bevor Sie sie in die Lösung eintauchen.**
- Geben Sie den Inhalt eines Beutels **MT5009-0 STICKSTOFF-Reagenz** vollständig hinzu.
- Verschließen Sie das Reagenzglas und **schütteln Sie es kräftig 30 Sekunden lang**, bis sich das Reagenz vollständig aufgelöst hat.
- Lassen Sie das Glas **30 Sekunden lang stehen**, vergleichen Sie die **rosa Farbe** mit der N-Farbkarte und notieren Sie das Ergebnis.

Phosphortest (P)

- Überführen Sie mit der Pipette **2,5 mL** der klaren Extraktlösung in ein sauberes Reagenzglas.
- Achten Sie darauf, keine Bodenpartikel zu übertragen.
- Geben Sie den Inhalt eines Beutels **MT5010-0 PHOSPHOR-Reagenz** vollständig hinzu.
- Verschließen Sie das Reagenzglas und **schütteln Sie es kräftig 30 Sekunden lang**.
- Lassen Sie das Glas **30 Sekunden lang stehen**, vergleichen Sie die **blaue Farbe** mit der P-Farbkarte und notieren Sie das Ergebnis.

Kaliumtest (K)

- Überführen Sie mit der Pipette **0,5 mL** der klaren Extraktlösung in ein sauberes Reagenzglas.
- Füllen Sie das Reagenzglas bis zur **unteren Markierung (2,5 mL)** mit der **MT5015-Extraktionslösung** auf.
- Geben Sie den Inhalt eines Beutels **MT5002-0 KALIUM-Reagenz** vollständig hinzu.
- Verschließen Sie das Reagenzglas und **schütteln Sie es kräftig 30 Sekunden lang**, bis sich das Reagenz vollständig gelöst hat.
- Lassen Sie das Glas **30 Sekunden lang stehen**, lesen Sie das Ergebnis gemäß der Anweisungen im Abschnitt „**Lesen der Farbkarte**“ ab und notieren Sie den K-Wert.

5. TABELLEN

**5.1. RELATIVER STICKSTOFF-, PHOSPHOR- UND KALIUMBEDARF

FÜR HÄUFIG ANGEBAUTE PFLANZEN UND KULTUREN**

Legende:

VH = Sehr hoch H = Hoch M = Mittel L = Niedrig L* = Stickstoff wird durch Leguminosen bereitgestellt

Pflanze / Kultur	N	P	K
Luzerne	L*	H	H
Apfelbaum	M	L	L
Spargel	VH	H	M
Gerste	M	H	M
Bohnen (Lima- oder Gartenbohnen)	L	M	M
Rote Bete, früh	VH	VH	VH
Rote Bete, spät	H	VH	H
Rotschwingel / Agrostis	M	L	L
Brombeeren	L	L	L
Kentucky-Bluegrass	M	M	L
Brokkoli	H	H	H
Rosenkohl	H	H	H
Buchweizen	M	L	L
Kohl, früh	VH	VH	VH
Kohl, spät	H	H	H
Karotten, früh	H	H	H
Karotten, spät	M	M	M
Blumenkohl, früh	VH	VH	VH
Blumenkohl, spät	H	H	VH
Sellerie, früh	VH	VH	VH
Sellerie, spät	H	VH	H
Klee, Alsike	L*	M	M

Pflanze / Kultur	N	P	K
Klee, Ladino	L*	M	M
Klee, Rot	L*	H	H
Klee, Weiß	L*	M	M
Mais, Futter	M	M	M
Mais, Zucker, früh	H	H	H
Mais, Zucker, spät	M	M	M
Baumwolle	H	M	M
Gurken	H	H	H
Laubpflanzen	M	L	L
Laubsträucher	M	M	L
Laubbäume	M	L	L
Aubergine	H	H	H
Immergrüne Pflanzen	L	L	L
Immergrüne Bäume	L	L	L
Einjährige Blumen	H	H	H
Mehrkjährige Blumen und Zwiebeln	M	M	M
Weinreben	M	M	M
Mischgräser	M	L	L
Rasen	M	M	L
Golfgrüns	H	L	L
Kopfsalat	VH	VH	VH
Blattsalat	H	VH	VH
Hirse	M	L	M
Melonen	H	H	H
Hafer	H	M	M
Zwiebeln	H	H	H
Weidegräser	M	M	M
Pastinaken	M	M	M
Pfirsiche	M	L	M
Birnen	M	L	L
Erbsen, früh	M	H	H
Futtererbsen (Kanada)	L*	M	M
Kartoffeln, früh	VH	VH	VH
Kartoffeln, spät	H	VH	VH
Süßkartoffeln	L	M	H
Kürbisse	M	M	M
Radieschen	H	VH	VH
Himbeeren	L	L	L
Rhabarber	H	H	H
Steckrüben	M	H	M
Roggen	M	L	L
Raygras	M	L	L
Sojabohnen	L*	M	M
Spinat	VH	VH	VH
Zucchini, früh	H	H	H

Pflanze / Kultur	N	P	K
Zucchini, spät	M	M	M
Erdbeeren	M	M	L
Timotheegras	M	L	M
Tabak	VH	M	VH
Tomaten, früh	M	H	H
Tomaten, spät	H	H	H
Rüben / Steckrüben	L	M	M
Haarwicke	L*	M	M
Wassermelonen	M	M	M

6. TESTBERICHT-VORLAGE (TEST REPORT MODEL)

Fertigen Sie Kopien dieses Testberichts an und verwenden Sie sie für Ihre **regelmäßigen Boden- und/oder Wasseranalysen**.

BODEN- UND/ODER BRUNNENWASSERTES TBERICHT

Probennummer / Raster- oder Standortreferenz:

.....
Datum der Probenentnahme: / /

Datum der Testdurchführung: / /

Frühere Bewirtschaftung an diesem Standort – Letzte Maßnahme:

(Düngung, Tiefenlockerung, Kalkung, Bewässerung usw.)

.....
Ergebnisse des Brunnenwasser-pH-Tests:

Ergebnisse des Boden-pH-Tests:

Leitfähigkeit (EC) / Allgemeiner Nährstoffgehalt:

.....
Bemerkungen / Durchgeführte Maßnahmen:

ERGEBNISSE DES NPK-BODENTESTS

Testparameter	Ergebnis	Bemerkungen / Empfohlene Maßnahmen
Stickstoff (N)		
Phosphor (P)		
Kalium (K)		

Geplanter Termin des nächsten Tests: / /

Allgemeine Bemerkungen:

.....

Greek

1. ΓΕΝΙΚΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ

1.1. ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

Κάθε **σετ χημικής ανάλυσης MT6003** περιλαμβάνει:

- MT5015 Διάλυμα εκχύλισης – 3 φιάλες (100 mL)
- MT5009-0 Αντιδραστήριο αζώτου – 25 φακελάκια
- MT5010-0 Αντιδραστήριο φωσφόρου – 25 φακελάκια
- MT5002-0 Αντιδραστήριο καλίου – 25 φακελάκια
- τρεις πλαστικές πιπέτες των 1 mL
- 5 δοκιμαστικούς σωλήνες
- 1 βάση για σωλήνες
- 1 κουταλάκι
- 1 βούρτσα
- 3 κάρτες χρωμάτων
- 1 μετρητική κάρτα
- Εγχειρίδιο οδηγιών

1.2. ΥΓΕΙΑ ΚΑΙ ΑΣΦΑΛΕΙΑ

Τα χημικά που περιέχονται σε αυτό το σετ ενδέχεται να είναι επικίνδυνα αν δεν χρησιμοποιηθούν σωστά.

Διαβάστε προσεκτικά και ακολουθήστε τα **δεδομένα ασφαλείας** πριν εκτελέσετε τη δοκιμή.

Φυλάξτε το σετ **μακριά από παιδιά**.

Αποθηκεύστε το **σε εσωτερικό, καθαρό και ξηρό χώρο**.

Κρατήστε το **μακριά από τρόφιμα, ποτά και ζωοτροφές**.

Πλένετε πάντα καλά τα χέρια σας μετά τη χρήση.

Τα δελτία ασφαλείας είναι διαθέσιμα **κατόπιν αιτήματος από το πλησιέστερο γραφείο της Milwaukee Instruments**.

2. ΕΔΑΦΟΣ ΚΑΙ ΦΥΤΙΚΗ ΖΩΗ

Η ανάπτυξη και η ποιότητα των φυτών και των καλλιεργειών εξαρτώνται σε μεγάλο βαθμό από τις **φυσικές και χημικές ιδιότητες του εδάφους**, δηλαδή από τη σύστασή του: ορυκτά και οργανική ύλη, νερό, αέρια όπως το οξυγόνο και το διοξείδιο του άνθρακα, και ζώντες οργανισμοί (κυρίως μικροοργανισμοί όπως μύκητες και βακτήρια).

Το έδαφος δεν είναι μόνο **σύστημα στήριξης**, αλλά και **πηγή θρεπτικών στοιχείων και νερού**.

Κάθε φυτό χρειάζεται συγκεκριμένη σύσταση εδάφους, μέσα στην οποία μπορεί να αναπτύξει πλήρως το δυναμικό του.

Επομένως, η **σωστή ισορροπία των συστατικών του εδάφους** είναι θεμελιώδης για τη βέλτιστη ανάπτυξη των καλλιεργειών.

Τα σημαντικότερα στοιχεία για την ανάπτυξη των φυτών είναι το **άζωτο (N)**, ο **φώσφορος (P)** και το **κάλιο (K)**.

Αυτά ονομάζονται **ουσιώδη θρεπτικά στοιχεία** ή **μακροθρεπτικά στοιχεία**.

Συνήθως προστίθενται στο έδαφος μέσω **λίπανσης**.

Άλλα στοιχεία, τα λεγόμενα **μικροθρεπτικά**, υπάρχουν συνήθως σε επαρκείς ποσότητες στο έδαφος, και τα φυτά τα χρειάζονται σε **πολύ μικρότερες δόσεις**.

Το **κιτ εδαφικής ανάλυσης Milwaukee NPK** επιτρέπει τη μέτρηση των **συγκεντρώσεων των στοιχείων N, P και K** σε ένα δείγμα εδάφους.

Ένας πίνακας στο τέλος του εγχειριδίου δείχνει τις **ανάγκες σε N, P και K** για κοινές καλλιέργειες και φυτά.

2.1. ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ ΚΑΙ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΕΣ ΤΩΝ ΜΑΚΡΟΘΡΕΠΤΙΚΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ

Άζωτο (N)

Το άζωτο είναι μοναδικό στοιχείο που αποτελεί περίπου το **80% της ατμόσφαιρας της Γης**.

Τα περισσότερα φυτά δεν μπορούν να χρησιμοποιήσουν άμεσα το ατμοσφαιρικό άζωτο.

Ωστόσο, οι **ψυχανθές (όπως τα φασόλια, το τριφύλλι και η μηδική)** μπορούν να **μετατρέψουν το ατμοσφαιρικό άζωτο σε μορφή που τα φυτά μπορούν να απορροφήσουν**.

Αυτή η διαδικασία, γνωστή ως **δέσμευση αζώτου**, πραγματοποιείται μέσω **συμβιωτικής σχέσης μεταξύ των ριζών του φυτού και των βακτηρίων Rhizobium** που ζουν στο έδαφος.

Τα σημεία όπου γίνεται αυτή η διεργασία είναι ορατά ως **μικροί όζοι στις ρίζες**.

Οι κυριότερες πηγές αζώτου για μη ψυχανθή φυτά είναι η **αποσύνθεση οργανικής ύλης** και η **εφαρμογή αζωτούχων λιπασμάτων**.

Το άζωτο είναι **συστατικό της χλωροφύλλης**, που δίνει στα φυτά το χαρακτηριστικό πράσινο χρώμα τους.

Προάγει την **ανάπτυξη των φύλλων** και βελτιώνει την **ποιότητα των φυλλωδών λαχανικών** και των **κτηνοτροφικών φυτών**.

Όταν χρησιμοποιείται σωστά, **ενισχύει επίσης την απορρόφηση φωσφόρου, καλίου και άλλων ουσιωδών στοιχείων**. Η υπερβολική ποσότητα αζώτου μπορεί να έχει **αρνητικές συνέπειες**:

μπορεί να **καθυστερήσει την ωρίμανση**, να **εξασθενήσει τους βλαστούς**, να προκαλέσει **υπερβολική φυλλική ανάπτυξη εις βάρος των καρπών** και να οδηγήσει σε **συσσώρευση νιτρικών**, που είναι επιβλαβή για ανθρώπους και ζώα.

Το άζωτο είναι **απαραίτητο στοιχείο**, αλλά πρέπει να χρησιμοποιείται **με μέτρο και υπευθυνότητα**.

Φώσφορος (P)

Ο φώσφορος είναι απαραίτητος για την **υγιή ανάπτυξη των φυτών** και τη **λειτουργία των κυττάρων**.

Ενισχύει την **ανάπτυξη των ριζών**, επιταχύνει την **ωρίμανση** και αυξάνει τόσο την **αναλογία καρπού προς βλαστό** όσο και τη **συνολική απόδοση**.

Παίζει βασικό ρόλο στη **δημιουργία λιπών, αμύλου και σπόρων** και **ενισχύει την αντοχή των φυτών στις ασθένειες**.

Η υπερβολή φωσφόρου συνήθως **δεν είναι επιζήμια** και **ισορροπεί τα αποτελέσματα της περίσσειας αζώτου**.

Κάλιο (K)

Το κάλιο είναι **θετικά φορτισμένο μεταλλικό κατιόν** που απαντάται σε μεγάλες ποσότητες στα περισσότερα εδάφη, εκτός από τα πολύ αμμώδη.

Περίπου **2,3% του φλοιού της Γης** αποτελείται από κάλιο, αλλά το μεγαλύτερο μέρος του είναι **δεσμευμένο στα ορυκτά και μη διαθέσιμο στα φυτά**.

Όταν το κάλιο απορροφάται από τα φυτά, **αναπληρώνεται μέσω των ανταλλάξιμων κολλοειδών του εδάφους**.

Η διαθεσιμότητά του εξαρτάται από τον **τύπο του αργίλου** και την **αντοχή του στη διάβρωση**.

Η **ανάλυση Milwaukeee NPK** μετρά το **διαθέσιμο κάλιο**, δηλαδή το τμήμα του εδαφικού καλίου που τα φυτά μπορούν να απορροφήσουν.

Τα αργιλώδη εδάφη λειτουργούν ως **αποθήκη καλίου**, ενώ τα **αμμώδη εδάφη** έχουν πολύ χαμηλή περιεκτικότητα και είναι **επιρρεπή στην έκπλυση**, οπότε χρειάζονται **ετήσια λίπανση**.

Το κάλιο **ενισχύει την ανθεκτικότητα των φυτών**, **δυναμώνει τους βλαστούς**, **βελτιώνει την αντοχή στην ξηρασία** και **αυξάνει το μέγεθος, τη γεύση και την ποιότητα των καρπών**.

Συμμετέχει επίσης στη **σύνθεση αμινοξέων, χλωροφύλλης και αμύλου**, καθώς και στη **μεταφορά σακχάρων από τα φύλλα στις ρίζες**.

3. ΑΝΑΛΥΣΗ ΕΔΑΦΟΥΣ ΚΑΙ ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΙΑ

3.1. ΛΗΨΗ ΔΕΙΓΜΑΤΩΝ ΕΔΑΦΟΥΣ

Υπάρχουν δύο βασικές μέθοδοι για τη λήψη δειγμάτων εδάφους:

1. **Μέση δειγματοληψία αγρού (Field Average Sampling)**
2. **Στοχευμένη δειγματοληψία (Pinpoint Sampling)**

Και οι δύο μέθοδοι περιγράφονται παρακάτω.

Μέση δειγματοληψία αγρού (Field Average Sampling)

- Σε μεγάλους αγρούς, πάρτε **1–2 δείγματα ανά 1000 m² (0,25 στρέμματα)** από ομοιογενείς περιοχές.
- Ακόμη και σε μικρότερες εκτάσεις, συνιστάται να λαμβάνονται τουλάχιστον **δύο δείγματα**. Όσο περισσότερα δείγματα λαμβάνονται, τόσο πιο **αντιπροσωπευτικά και ακριβή** είναι τα αποτελέσματα.
- **Αποφύγετε τη λήψη δειγμάτων από περιοχές με εμφανείς ανωμαλίες**. Εάν ο αγρός έχει υψώματα ή χαμηλά σημεία ή έχει κλίση, πάρτε **ξεχωριστά δείγματα από τα υψηλά και τα χαμηλά σημεία**, αλλά **μην τα αναμειγνύετε μεταξύ τους**.
- Πάρτε **ίση ποσότητα εδάφους** από κάθε περιοχή. Για παράδειγμα, χρησιμοποιήστε σακουλάκια ή δοχεία ίδιου μεγέθους με την ίδια ποσότητα.
- **Το βάθος λήψης είναι σημαντικό**:
 - Αφαιρέστε τα πρώτα **5 cm (2")** του επιφανειακού εδάφους.
 - Για **γρασίδι (Turf)**: δείγματα από **5–15 cm (2–6")** βάθος.
 - Για **σεφρές καλλιεργείων, λουλούδια, λαχανικά και θάμνους**: **15–40 cm (6–16")** βάθος.
 - Για **δέντρα**: **20–60 cm (8–24")** βάθος.Χρησιμοποιήστε το **βάθος του ριζικού συστήματος** ως οδηγό.
- Αναμειγνύετε τα δείγματα από κάθε περιοχή για να σχηματίσετε **ομοιογενές μίγμα εδάφους**. Από αυτό το μίγμα πάρτε την απαιτούμενη ποσότητα **ξηρού εδάφους** για τη δοκιμή, αφαιρώντας πέτρες και οργανικά υπολείμματα.

Στοχευμένη δειγματοληψία (Pinpoint Sampling)

Η μέθοδος αυτή εφαρμόζεται όταν, μέσω **χαρτογράφησης παραγωγής** ή **μέτρησης ηλεκτρικής αγωγιμότητας (EC)**, έχουν εντοπιστεί περιοχές με **χαμηλή απόδοση** ή **πολύ υψηλές/χαμηλές ενδείξεις EC**.

- Πάρτε **3 έως 5 δείγματα** σε ίσες αποστάσεις μέσα στην περιοχή-στόχο.
Όσο περισσότερα δείγματα, τόσο πιο **αξιόπιστο και αντιπροσωπευτικό** είναι το αποτέλεσμα.
- Πάρτε **ίση ποσότητα εδάφους** από κάθε σημείο.
Χρησιμοποιήστε σακουλάκια ή δοχεία ίδιου μεγέθους με την ίδια ποσότητα.
- Αφαιρέστε τα πρώτα **5 cm (2")** του επιφανειακού εδάφους.
 - Για γρασίδι: **5–15 cm (2–6")**
 - Για σειρές καλλιεργειών, λουλούδια, λαχανικά και θάμνους: **15–40 cm (6–16")**
 - Για δέντρα: **20–60 cm (8–24")**Χρησιμοποιήστε το **βάθος του ριζικού συστήματος** ως αναφορά.
- Αναμειξτε τα δείγματα από κάθε στοχευμένη περιοχή για να σχηματίσετε **ομοιογενές μίγμα εδάφους**.
Από αυτό το μίγμα πάρτε την απαιτούμενη ποσότητα **ξηρού εδάφους**, αφαιρώντας πέτρες και υπολείμματα χούμου.

4. ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΔΟΚΙΜΗΣ

4.1. ΑΝΑΓΝΩΣΗ ΤΗΣ ΚΑΡΤΑΣ ΧΡΩΜΑΤΩΝ

- Οι δοκιμές για **άζωτο (NO_3)** και **φώσφορο (P_2O_5)** είναι **χρωματομετρικές δοκιμές**.
Κατά τη διάρκεια της δοκιμής, αναπτύσσεται ένα χρώμα που αντιστοιχεί στο **επίπεδο γονιμότητας του εδάφους**.
Για να διαβαστεί το αποτέλεσμα, το αναπτυγμένο χρώμα πρέπει να **συγκριθεί με την κάρτα χρωμάτων**.
- Κρατήστε τον δοκιμαστικό σωλήνα με το διάλυμα περίπου **2 cm (0,5")** από το πλάι της κάρτας χρωμάτων.
Η πηγή φωτός πρέπει να βρίσκεται πίσω από την κάρτα και τον σωλήνα.
Συγκρίνετε το χρώμα του δείγματος με τις τέσσερις αποχρώσεις στην κάρτα και διαβάστε ως **Ίχνος (Trace)**, **Χαμηλό (Low)**, **Μέτριο (Medium)** ή **Υψηλό (High)**.
Το φυσικό φως είναι το καταλληλότερο για ακριβή ανάγνωση.
- Αν το χρώμα του δείγματος βρίσκεται **μεταξύ δύο αποχρώσεων**, όπως μεταξύ μέτριου και υψηλού, το αποτέλεσμα διαβάζεται ως **Μέτριο-Υψηλό (Medium-High)**.
Με αυτή τη μέθοδο, είναι δυνατές **οκτώ διαφορετικές ενδείξεις**: Ίχνος, Ίχνος-Χαμηλό, Χαμηλό, Μέτριο-Χαμηλό, Μέτριο, Μέτριο-Υψηλό, Υψηλό, Πολύ Υψηλό.
- Η δοκιμή για το **κάλιο (K_2O)** είναι **θολωσιμετρική (turbidimetric)**.
Για να διαβαστεί το αποτέλεσμα:
 - Κρατήστε τον σωλήνα πάνω από την λευκή περιοχή της κάρτας ανάγνωσης.
 - **Η πηγή φωτός πρέπει να είναι πίσω σας.**
 - Ξεκινήστε από το "Ίχνος" και προχωρήστε σε "Χαμηλό", "Μέτριο" ή "Υψηλό", έως ότου η **λευκή γραμμή στο κέντρο** γίνει μόλις ορατή.
 - Καταγράψτε το αποτέλεσμα μόνο ως **Ίχνος, Χαμηλό, Μέτριο ή Υψηλό**.

⚠ ΠΡΟΕΙΔΟΠΟΙΗΣΗ:

Η παρατεταμένη έκθεση στο φως μπορεί να **καταστρέψει τα χρώματα** των καρτών σύγκρισης και να προκαλέσει **αλλοίωση ή ξεθώριασμα**.

Φυλάξτε τις κάρτες **μακριά από το φως** όταν δεν χρησιμοποιούνται.

4.2. ΕΚΧΥΛΙΣΗ ΘΡΕΠΤΙΚΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΑΠΟ ΤΟ ΕΔΑΦΟΣ

Η γενική διαδικασία εκχύλισης, που χρησιμοποιείται ως προετοιμασία για τις επιμέρους δοκιμές N, P και K, είναι η εξής:

1. Γεμίστε έναν δοκιμαστικό σωλήνα μέχρι την **τρίτη ένδειξη (7,5 mL)** με το **διάλυμα εκχύλισης MT5015**.
2. Με το μικρό κουτάλακι που παρέχεται, προσθέστε:
 - **9 μεζούρες εδάφους** για μεγάλα αγροτεμάχια,
 - **6 μεζούρες εδάφους** για μικρούς κήπους.
3. Κλείστε τον σωλήνα με το πώμα και **ανακινήστε απαλά για 1 λεπτό**.
4. Αφήστε να σταθεί για τουλάχιστον **5 λεπτά**.
Όσο πιο καθαρό είναι το εκχύλισμα, τόσο πιο ακριβές θα είναι το αποτέλεσμα.
Ελαφριά θολότητα δεν επηρεάζει την ακρίβεια της δοκιμής.

4.3. ΜΕΜΟΝΩΜΕΝΕΣ ΔΟΚΙΜΕΣ N–P–K

Δοκιμή Αζώτου (N)

1. Με την πιπέτα, μεταφέρετε **2,5 mL** καθαρού εκχυλίσματος σε έναν καθαρό σωλήνα.
Αποφύγετε τη μεταφορά χώματος.
2. Για να μην αναταραχθεί το ίζημα, **πιέστε τον βολβό της πιπέτας πριν την εισάγετε στο διάλυμα**.

3. Προσθέστε το περιεχόμενο ενός φακέλου **MT5009-0 Αντιδραστήριο Αζώτου**, χρησιμοποιώντας όλο το περιεχόμενο.
4. Κλείστε τον σωλήνα και **ανακινήστε δυνατά για 30 δευτερόλεπτα** μέχρι να διαλυθεί πλήρως το αντιδραστήριο.
5. Αφήστε να σταθεί **30 δευτερόλεπτα**, συγκρίνετε τη **ροζ απόχρωση** με την **κάρτα αζώτου (N)** και σημειώστε το αποτέλεσμα.

Δοκιμή Φωσφόρου (P)

1. Με την πιπέτα, μεταφέρετε **2,5 mL** καθαρού εκχυλίσματος σε καθαρό σωλήνα.
2. Αποφύγετε τη μεταφορά σωματιδίων εδάφους.
3. Προσθέστε το περιεχόμενο ενός φακέλου **MT5010-0 Αντιδραστήριο Φωσφόρου**.
4. Κλείστε τον σωλήνα και **ανακινήστε έντονα για 30 δευτερόλεπτα** μέχρι να διαλυθεί.
5. Αφήστε να σταθεί **30 δευτερόλεπτα**, συγκρίνετε τη **μπλε απόχρωση** με την **κάρτα φωσφόρου (P)** και σημειώστε το αποτέλεσμα.

Δοκιμή Καλίου (K)

1. Με την πιπέτα, μεταφέρετε **0,5 mL** καθαρού εκχυλίσματος σε καθαρό σωλήνα.
2. Συμπληρώστε μέχρι την **ένδειξη των 2,5 mL** με το **διάλυμα εκχύλισης MT5015**.
3. Προσθέστε το περιεχόμενο ενός φακέλου **MT5002-0 Αντιδραστήριο Καλίου**, χρησιμοποιώντας όλο το περιεχόμενο.
4. Κλείστε τον σωλήνα και **ανακινήστε δυνατά για 30 δευτερόλεπτα** μέχρι να διαλυθεί.
5. Αφήστε να σταθεί **30 δευτερόλεπτα**, στη συνέχεια διαβάστε το αποτέλεσμα σύμφωνα με τις οδηγίες στην ενότητα **«Ανάγνωση της κάρτας χρωμάτων»** και σημειώστε το επίπεδο καλίου (K).

5. ΠΙΝΑΚΕΣ

**5.1. ΣΧΕΤΙΚΕΣ ΑΝΑΓΚΕΣ ΣΕ ΑΖΩΤΟ, ΦΩΣΦΟΡΟ ΚΑΙ ΚΑΛΙΟ

ΓΙΑ ΚΟΙΝΕΣ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΕΣ ΚΑΙ ΦΥΤΑ**

Υπόμνημα:

VH = Πολύ υψηλό H = Υψηλό M = Μέτριο L = Χαμηλό L* = Αζωτο που παρέχεται από ψυχανθή

Φυτό / Καλλιέργεια	N	P	K
Μηδική	L*	H	H
Μηλιά	M	L	L
Σπαράγγια	VH	H	M
Κριθάρι	M	H	M
Φασόλια (λάιμα ή πράσινα)	L	M	M
Παντζάρια, πρώιμα	VH	VH	VH
Παντζάρια, όψιμα	H	VH	H
Αγρωστώδες χόρτο (Bent grass)	M	L	L
Βατόμουρα	L	L	L
Πόα του Κεντάκου	M	M	L
Μπρόκολο	H	H	H
Λαχανάκια Βρυξελλών	H	H	H
Φαγόπυρο	M	L	L
Λάχανο, πρώιμο	VH	VH	VH
Λάχανο, όψιμο	H	H	H
Καρότα, πρώιμα	H	H	H
Καρότα, όψιμα	M	M	M
Κουνουπίδι, πρώιμο	VH	VH	VH
Κουνουπίδι, όψιμο	H	H	VH
Σέλινο, πρώιμο	VH	VH	VH
Σέλινο, όψιμο	H	VH	H
Τριφύλλι, alsike	L*	M	M
Τριφύλλι, ladino	L*	M	M
Τριφύλλι, κόκκινο	L*	H	H
Τριφύλλι, άσπρο	L*	M	M

Φυτό / Καλλιέργεια	N	P	K
Καλαμπόκι (ζωοτροφών)	M	M	M
Καλαμπόκι (γλυκό), πρώιμο	H	H	H
Καλαμπόκι (γλυκό), όψιμο	M	M	M
Βαμβάκι	H	M	M
Αγγούρια	H	H	H
Φυλλοβόλα φυτά	M	L	L
Φυλλοβόλοι θάμνοι	M	M	L
Φυλλοβόλα δέντρα	M	L	L
Μελιτζάνα	H	H	H
Αειθαλή φυτά	L	L	L
Αειθαλή δέντρα	L	L	L
Ετήσια άνθη	H	H	H
Πολυετή άνθη και βολβοί	M	M	M
Άμπελος	M	M	M
Μικτά χόρτα	M	L	L
Χόρτα για χλοοτάπητες	M	M	L
Χόρτα για γήπεδα γκολφ	H	L	L
Μαρούλι (κεφαλωτό)	VH	VH	VH
Μαρούλι (φυλλώδες)	H	VH	VH
Κεχρί	M	L	M
Πεπόνια	H	H	H
Βρώμη	H	M	M
Κρεμμύδια	H	H	H
Λιβάδια / βοσκοτόπια	M	M	M
Παστινάκι	M	M	M
Ροδάκινα	M	L	M
Αχλάδια	M	L	L
Αρακάς, πρώιμος	M	H	H
Αρακάς, αγρού (Καναδά)	L*	M	M
Πατάτες, πρώιμες	VH	VH	VH
Πατάτες, όψιμες	H	VH	VH
Γλυκοπατάτες	L	M	H
Κολοκύθες	M	M	M
Ραπανάκια	H	VH	VH
Σμέουρα	L	L	L
Ραβέντι	H	H	H
Γογγύλια	M	H	M
Σίκαλη	M	L	L
Πολυετές σίκαλη (Ryegrass)	M	L	L
Σόγια	L*	M	M
Σπανάκι	VH	VH	VH
Κολοκύθια, πρώιμα	H	H	H
Κολοκύθια, όψιμα	M	M	M
Φράουλες	M	M	L
Αγρωστώδες τιμόθεο (Timothy)	M	L	M

Φυτό / Καλλιέργεια	N	P	K
Καπνός	VH	M	VH
Ντομάτες, πρώιμες	M	H	H
Ντομάτες, όψιμες	H	H	H
Γογγύλια, λευκά	L	M	M
Βίκος (τριχωτός)	L*	M	M
Καρπούζια	M	M	M

6. ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ ΑΝΑΦΟΡΑΣ ΔΟΚΙΜΗΣ (TEST REPORT MODEL)

Κάντε φωτοαντίγραφα αυτού του εντύπου και χρησιμοποιήστε τα για τις περιοδικές εδαφικές και/ή υδατικές αναλύσεις σας.

ΑΝΑΦΟΡΑ ΔΟΚΙΜΗΣ ΕΔΑΦΟΥΣ ΚΑΙ/Η ΝΕΡΟΥ ΓΕΩΤΡΗΣΗΣ

Αριθμός δείγματος / αριθμός πλέγματος / αναφορά τοποθεσίας:

.....
Ημερομηνία λήψης δείγματος: / /

Ημερομηνία δοκιμής: / /

Προηγούμενη διαχείριση στο σημείο – τελευταία ενέργεια:

(λίπανση, υπέδαφος, ασβέστωση, άρδευση κ.λπ.)

.....
Αποτελέσματα δοκιμής pH νερού γεώτρησης:

Αποτελέσματα δοκιμής pH εδάφους:

Αγωγιμότητα (EC) / Γενικές ενδείξεις θρεπτικών στοιχείων:

.....
Σχόλια / Ενέργειες που πραγματοποιήθηκαν:

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΔΟΚΙΜΗΣ ΝΡΚ ΕΔΑΦΟΥΣ

Δοκιμή	Αποτέλεσμα	Σχόλια / Προτεινόμενες ενέργειες
Άζωτο (N)		
Φώσφορος (P)		
Κάλιο (K)		

.....
Ημερομηνία επόμενης δοκιμής: / /

Γενικά σχόλια:

.....

Hungarian

1. ÁLTALÁNOS INFORMÁCIÓK

1.1. A KÉSZLET TARTALMA

Minden **MT6003 Vegyi Talajteszt Készlet** a következőket tartalmazza:

- MT5015 Extrakciós oldat – 3 db palack (100 mL)
- MT5009-0 Nitrogén reagens – 25 db tasak
- MT5010-0 Foszfór reagens – 25 db tasak
- MT5002-0 Kálium reagens – 25 db tasak
- három darab 1 mL-es műanyag pipetta
- 5 db kémcső
- 1 db kémcsőtartó állvány
- 1 db kanál
- 1 db kefe
- 3 db színskála kártya
- 1 db mérőkártya
- Használati útmutató

1.2. EGÉSZSÉG ÉS BIZTONSÁG

A készletben található vegyi anyagok **helytelen kezelés esetén veszélyesek lehetnek.**

A teszt elvégzése előtt **olvassa el figyelmesen és kövesse a biztonsági adatlapokon szereplő utasításokat.**

A készletet **gyermekektől elzárva tartsa.**

Tárolja **tiszta, száraz, beltéri helyen.**

Tartsa távol élelmiszertől, italtól és állateledeltől.

A teszt elvégzése után mindig alaposan mosson kezet.

A biztonsági adatlapok **igény esetén beszerezhetők a legközelebbi Milwaukee Instruments irodából.**

2. TALAJ ÉS NÖVÉNYI ÉLET

A növények és termények fejlődése és minősége nagymértékben függ a talaj **fizikai és kémiai tulajdonságaitól**, azaz annak összetételétől:

ásványi anyagoktól, szerves anyagtól, víztől, gázoktól (például oxigén és szén-dioxid), valamint élő szervezetektől (elsősorban mikroorganizmusoktól – gombáktól és baktériumoktól).

A talaj **nem csupán támaszték**, hanem a **növények tápanyag- és vízforrása is.**

Minden növénynek sajátos talajösszetételre van szüksége ahhoz, hogy **teljes növekedési potenciálját elérje.**

Ezért a **talaj megfelelő egyensúlya alapvető feltétel** az optimális terméshozam biztosításához.

A növények növekedéséhez legfontosabb elemek: **nitrogén (N)**, **foszfór (P)** és **kálium (K)**.

Ezeket nevezzük **alapvető tápanyagoknak** vagy **makroelemeknek.**

Rendszerint **műtrágyázással** kerülnek a talajba.

Más elemek, az úgynevezett **mikroelemek**, általában elegendő mennyiségben megtalálhatók a talajban, és a növények **csak kis mennyiségben** igénylik azokat.

A **Milwaukee NPK talajteszt készlet** lehetővé teszi a **nitrogén (N)**, **foszfór (P)** és **kálium (K)** koncentrációjának mérését a talajmintában.

A kézikönyv végén található táblázat bemutatja a **gyakori növények NPK-tápanyagigényét.**

2.1. A MAKROELEMEL JELLEMZŐI ÉS SZEREPE

Nitrogén (N)

A nitrogén egyedülálló elem, amely a Föld légkörének **mintegy 80%-át** alkotja.

A legtöbb növény **nem képes közvetlenül felhasználni a légköri nitrogént.**

A **pillangós virágú növények** (például a borsó, bab, lucerna, here) azonban képesek a **légköri nitrogént olyan formává alakítani, amelyet a növény fel tud venni.**

Ezt a folyamatot **nitrogénkötésnek** nevezzük, és a **növény gyökerei és a Rhizobium baktériumok közötti szimbiózis** révén megy végbe.

A gyökereken megjelenő apró **gümők** jelzik a nitrogénkötés helyét.

A nem pillangós növények számára a nitrogén fő forrása a **szerves anyagok lebomlása és a nitrogéntartalmú műtrágyák** alkalmazása.

A nitrogén a **klorofill** egyik alkotóeleme, amely a növények egészséges zöld színét adja.

Elősegíti a levélképződést, és javítja a levélzöldségek és takarmánynövények minőségét.

Megfelelő adagolásban **fokozza a foszfor, a kálium és más tápanyagok hasznosulását.**

A túlzott nitrogénbevitel azonban **kedvezőtlen hatásokat** okozhat:

késleltetheti az érési folyamatot, gyengítheti a szárazakat, előidézheti a túlzott vegetatív növekedést a termés rovására, valamint **nitrát-felhalmozódást** okozhat, ami emberre és állatra egyaránt veszélyes.

A nitrogén tehát **elengedhetetlen tápanyag**, de **megfontoltan és mértékkel** kell alkalmazni.

Foszfor (P)

A foszfor szükséges a **növények egészséges, erőteljes fejlődéséhez** és a **sejtek működéséhez.**

Elősegíti a gyökérképződést, gyorsítja az érési folyamatot, és növeli a **termés és a vegetatív rész arányát**, valamint a **teljes hozamot.**

Fontos szerepe van a **zsírok, keményítő és egészséges magvak képződésében**, és **fokozza a betegségekkel szembeni ellenálló képességet.**

A foszfor túladagolása általában **nem okoz káros hatást**, sőt **kiegyensúlyozza a túlzott nitrogénhatást.**

Kálium (K)

A kálium **pozitív töltésű fémion (kation)**, amely nagy mennyiségben fordul elő a legtöbb talajban, kivéve a nagyon homokosakat.

A Föld kérgének **körülbelül 2,3%-a** káliumból áll, ám ennek nagy része **ásványokban kötött**, így **nem áll a növények rendelkezésére.**

Amikor a növények felveszik a káliumot a talajoldatból, azt a talaj **kolloidjai pótolják.**

A kálium rendelkezésre állása függ a **agyag típusától** és annak **időjárásállóságától.**

A **Milwaukee NPK teszt** a talajban lévő **azonnal felvehető kálium mennyiségét méri.**

Az **agyagos talajok** káliumraktárként működnek, míg a **homokos talajok** természetes káliumtartalma alacsony, és **könnyen kimosódik**, ezért **évenkénti káliumpótlás** szükséges.

A kálium **erősíti a növény szöveteit**, **javítja a betegségekkel szembeni ellenálló képességet**, **szabályozza a vízháztartást** (megelőzve a hervadást), valamint **növeli a termés méretét, ízét és állagát.**

Részt vesz **aminosavak, klorofill és keményítő képződésében**, valamint a **cukrok szállításában a levelektől a gyökerekig.**

4. A TESZTELÉS MENETE

4.1. A SZÍNKÁRTYA LEOLVASÁSA

- A **nitrogén (NO₃) és foszfor (P₂O₅)** tesztek **színreakción alapuló (kolorimetriás)** vizsgálatok. A teszt során a minta színe megváltozik, ami a **talaj tápanyagtartalmát** jelzi. Az eredményt úgy kell meghatározni, hogy a minta színét **összehasonlítsa a színkártyával.**
- A mérőcsövet, amely a tesztoldatot tartalmazza, tartsa kb. **2 cm** távolságra a színkártyától. **A fényforrás (pl. napfény) legyen a kártya mögött.** Hasonlítsa össze az oldat színét a kártyán látható négy árnyalattal, és állapítsa meg az értéket: **Nyom (Trace), Alacsony (Low), Közepes (Medium) vagy Magas (High).** A **természetes napfény** a legpontosabb a színleolvasáshoz.
- Ha az oldat színe **két érték közé esik**, például közepes és magas közé, akkor az eredményt **Közepes–Magas (Medium–High)** formában kell megadni. Így összesen **nyolc fokozat** különböztethető meg: Nyom, Nyom–Alacsony, Alacsony, Közepes–Alacsony, Közepes, Közepes–Magas, Magas, Nagyon magas.
- A **kálium (K₂O)** teszt **zavarossági (turbidimetriás)** elven működik. Az eredmény leolvasásához:
 - Tartsa a mérőcsövet a fehér olvasási felület fölé, a kártyához illesztve.
 - **A fényforrás legyen Ön mögött.**
 - Induljon a „Nyom” szintről, és lépjen tovább az „Alacsony”, „Közepes” vagy „Magas” kategóriákig, amíg a **középen lévő fehér vonal** éppen láthatóvá nem válik.
 - Az eredményt jegyezze fel **Nyom, Alacsony, Közepes vagy Magas** formában.

⚠ FIGYELMEZTETÉS:

A kártyák színei **túlzott fényhatásra megfakulhatnak** vagy eltolódhatnak.

A színkártyákat **tartsa fénytől védett helyen**, amikor nincsenek használatban.

4.2. A TALAJTÁPANYAGOK KIVONÁSA

Az N, P és K tesztekhez szükséges általános **extrakciós eljárás** a következő:

1. Töltse meg a mérőcsövet a **harmadik jelig (7,5 mL) MT5015 extrakciós oldattal.**
2. A készletben található kis kanál segítségével adjon hozzá:
 - **9 adag talajt** nagyobb területek esetén,
 - **6 adag talajt** kisebb kerti területekhez.
3. Zárja le a csövet a kupakkal, majd **óvatosan rázza fel 1 percig.**
4. Hagyja **legalább 5 percig állni.**

Minél tisztább az oldat, annál pontosabb az eredmény.
Enyhe zavarosság nem befolyásolja a mérés pontosságát.

4.3. AZ EGYES N–P–K TESZTEK ELVÉGZÉSE

Nitrogén-teszt (N)

1. Pipetta segítségével vigyen át **2,5 mL** tiszta extraktumot egy másik, tiszta kémcsőbe. Ügyeljen arra, hogy ne kerüljön bele talajrészecske.
2. A pipetta gumilabdáját **még az oldatba helyezés előtt nyomja össze**, hogy ne keverje fel a talajüledéket.
3. Adja hozzá egy **MT5009-0 Nitrogén reagens** tasak teljes tartalmát.
4. Zárja le a csövet, és **rázza fel erőteljesen 30 másodpercig**, hogy a reagens feloldódjon.
5. Hagyja **30 másodpercig állni**, majd hasonlítsa össze a **rózsaszín színt** az N színkártyával, és jegyezze fel az eredményt.

Foszfor-teszt (P)

1. Pipettával vigyen át **2,5 mL** tiszta extraktumot egy új, tiszta kémcsőbe.
2. Ne engedje, hogy talajrészecske kerüljön bele.
3. Adja hozzá egy **MT5010-0 Foszfor reagens** tasak teljes tartalmát.
4. Zárja le a csövet, és **rázza fel 30 másodpercig** a reagens teljes feloldásáig.
5. Hagyja állni **30 másodpercig**, majd hasonlítsa össze a **kék színt** a P színkártyával, és jegyezze fel az eredményt.

Kálium-teszt (K)

1. Pipettával vigyen át **0,5 mL** tiszta extraktumot egy tiszta kémcsőbe.
2. Egészítse ki a csövet **MT5015 extrakciós oldattal az alsó jelzésig (2,5 mL)**.
3. Adja hozzá egy **MT5002-0 Kálium reagens** tasak tartalmát teljes mennyiségben.
4. Zárja le a csövet, és **rázza fel 30 másodpercig** a reagens teljes feloldásáig.
5. Hagyja állni **30 másodpercig**, majd a **„Színkártya leolvasása”** részben leírt módon határozza meg az eredményt, és jegyezze fel a K értéket.

5. TÁBLÁZATOK

**5.1. A NITROGÉN-, FOSZFOR- ÉS KÁLIUMIGÉNY VISZONYLAGOS SZINTJE

GYAKORI NÖVÉNYEKNÉL ÉS TERMÉNYEKNÉL**

Jelmagyarázat:

VH = Nagyon magas H = Magas M = Közepes L = Alacsony L* = Nitrogént a pillangós növények biztosítanak

Növény / Termény	N	P	K
Lucerna	L*	H	H
Almafa	M	L	L
Spárga	VH	H	M
Árpa	M	H	M
Bab (zöld vagy lima)	L	M	M
Cékla, korai	VH	VH	VH
Cékla, késői	H	VH	H
Agrostis (pázsítfű)	M	L	L
Szeder	L	L	L
Kentucky bluegrass	M	M	L
Brokkoli	H	H	H
Kelbimbó	H	H	H
Hajdina	M	L	L
Káposzta, korai	VH	VH	VH
Káposzta, késői	H	H	H
Sárgarépa, korai	H	H	H
Sárgarépa, késői	M	M	M
Karfiol, korai	VH	VH	VH
Karfiol, késői	H	H	VH
Zeller, korai	VH	VH	VH
Zeller, késői	H	VH	H

Növény / Termény	N	P	K
Here, alsike	L*	M	M
Here, ladino	L*	M	M
Vörös here	L*	H	H
Fehér here	L*	M	M
Kukorica (takarmány)	M	M	M
Kukorica (csemege), korai	H	H	H
Kukorica (csemege), késői	M	M	M
Gyapot	H	M	M
Uborka	H	H	H
Lombhullató növények	M	L	L
Lombhullató cserjék	M	M	L
Lombhullató fák	M	L	L
Padlizsán	H	H	H
Örökzöld növények	L	L	L
Örökzöld fák	L	L	L
Egynyári virágok	H	H	H
Évelő virágok és hagymások	M	M	M
Szőlő	M	M	M
Vegyes pázsitfű	M	L	L
Gyeppek, pályák	M	M	L
Golfpálya zöldje	H	L	L
Fejes saláta	VH	VH	VH
Laza levelű saláta	H	VH	VH
Köles	M	L	M
Dinnye	H	H	H
Zab	H	M	M
Hagyma	H	H	H
Legelőfű	M	M	M
Pasztinák	M	M	M
Barackfa	M	L	M
Körtefa	M	L	L
Borsó, korai	M	H	H
Mezei borsó	L*	M	M
Burgonya, korai	VH	VH	VH
Burgonya, késői	H	VH	VH
Édesburgonya	L	M	H
Tök	M	M	M
Retek	H	VH	VH
Málna	L	L	L
Rebarbara	H	H	H
Karórépa	M	H	M
Rozs	M	L	L
Rozsfű (Ryegrass)	M	L	L
Szója	L*	M	M
Spenót	VH	VH	VH

Növény / Termény	N	P	K
Cukkini, korai	H	H	H
Cukkini, késői	M	M	M
Eper	M	M	L
Timothy fű	M	L	M
Dohány	VH	M	VH
Paradicsom, korai	M	H	H
Paradicsom, késői	H	H	H
Karalábé / fehérrépa	L	M	M
Szőrös bükköny	L*	M	M
Görögdinnye	M	M	M

6. TESZTJELENTÉS MINTA (TEST REPORT MODEL)

Készítsen másolatokat erről a jelentésmintáról, és használja azokat **időszakos talaj- és/vagy vízvizsgálataihoz**.

TALAJ ÉS/VAGY KÚTVÍZ TESZTJELENTÉS

Minta száma / rácspont száma / helyazonosító:

.....

A minta vételének dátuma: / /

A teszt elvégzésének dátuma: / /

Korábbi kezelések ezen a helyszínen – utolsó végrehajtott művelet:

(pl. trágyázás, talajlazítás, meszezés, öntözés stb.)

.....

.....

Kútvíz pH-teszt eredménye:

Talaj pH-teszt eredménye:

Vezetőképesség (EC) / Általános tápanyag-érték:

.....

Megjegyzések / Végrehajtott intézkedések:

.....

NPK TALAJTESZT EREDMÉNYEI

Vizsgált elem	Eredmény	Megjegyzések / Javasolt intézkedések
---------------	----------	--------------------------------------

Nitrogén (N)		
--------------	-------	-------

Foszfor (P)		
-------------	-------	-------

Kálium (K)		
------------	-------	-------

Következő vizsgálat tervezett dátuma: / /

Általános megjegyzések:

.....

Irish

1. EOLAS GINEARÁLTA

1.1. ÁBHAR

Tá gach **Trealamh Tástála Ceimiceach MT6003** comhdhéanta de:

- MT5015 Réiteach eastóscadh – 3 bhuidéal (100 mL)
- MT5009-0 IMO tástála Nítrigine – 25 mála beaga
- MT5010-0 IMO tástála Fosfair – 25 mála beaga
- MT5002-0 IMO tástála Potaisiam – 25 mála beaga
- trí phióbán phlaisteacha 1 mL
- 5 fheadán tástála
- 1 sealbhóir fheadán
- 1 spúnóg bheag
- 1 scuab
- 3 chárta datha
- 1 chárta grádaithe
- Lámhleabhar treorach

1.2. SLÁINTE AGUS SÁBHÁILTEACHT

D'fhéadfadh na ceimiceáin sa trealamh seo a bheith guaiseach má láimhseáiltear go mícheart iad.

Léigh agus lean na **treoracha sábháilteachta** go cúramach roimh an tástáil.

Coinnigh an trealamh **amach ó rochtain páistí**.

Stóráil **taobh istigh, in áit ghlan agus thirim**.

Coinnigh **ar shiúl ó bhia, deochanna agus beatha ainmhithe**.

Nigh do lámha go maith tar éis duit an tástáil a dhéanamh.

Tá bileoga sonraí sábháilteachta ar fáil **ó d'oifig Milwaukee Instruments is gaire** má iarrtar iad.

2. ITHIR AGUS SAOL NA BPLANDAÍ

Braitheann fás agus cáilíocht na bplandaí agus na mbarr go mór ar **airíonna fisiciúla agus ceimiceacha na hithreach**, is é sin le rá, ar a comhdhéanamh: mianraí, ábhar orgánach, uisce, gáis ar nós ocsaigine agus dé-ocsaíd charbóin, agus orgánaigh bheo (go háirithe miocróib, fungais agus baictéir).

Ní hamháin gur **tacaíocht fhisiciúil** atá san ithir, ach freisin **foinse cothaitheach agus uisce**.

Tá gá ag gach planda le hithir ar leith chun a **acmhainneacht fáis iomlán** a bhaint amach.

Dá bhrí sin, tá **cothromaíocht cheart na gcomhábhar ithreach** riachtanach le haghaidh fás agus toraidh mhaith.

Is iad na heilimintí is tábhachtaí le haghaidh fás plandaí **nítrigin (N), fosfair (P)** agus **potaisiam (K)**.

Tugtar **mórchothaitheigh** nó **eilimintí riachtanacha** orthu seo.

Cuirtear iad leis an ithir de ghnáth trí **leasachán**.

Tá eilimintí eile, ar a dtugtar **micreachoithaitheigh**, de ghnáth i láthair san ithir i **méideanna leordhóthanacha**, agus ní theastaíonn ach **méideanna beaga** díobh ó phlandaí.

Ligeann an **Trealamh Tástála Ithreach Milwaukee NPK** duit **tiúchan N, P agus K** a thomhas i sampla ithreach.

Ag deireadh an lámhleabhair seo tá tábla a léiríonn na **riachtanais N, P agus K** do bharra agus plandaí coitianta.

2.1. AIRÍONNA NA MÓRCHOTHAITHIGH

Nítrigin (N)

Is eilimint uathúil í an nítrigin a dhéanann suas thart ar **80% d'atmaisféar an Domhain**.

Ní féidir leis an gcuid is mó de phlandaí an nítrigin atmaisféarach a úsáid go díreach.

Mar sin féin, tá cumas ag **plandaí pischineálacha** an nítrigin atmaisféarach a **thiontú ina fhoirm atá in-ionsú ag plandaí**.

Tarlaíonn an próiseas seo, ar a dtugtar **seastaíocht nítrigine**, trí **chaidreamh comhbhiseach idir fréamhacha an phlanda agus baictéir Rhizobium** san ithir.

Tá na nóid bheaga atá le feiceáil ar na fréamhacha na háiteanna ina dtarlaíonn an próiseas seo.

Is iad na príomhphlandaí pischineálacha: piseanna talún, pónairí soighe, tréadán, agus seamair.

Tá siad marcáilte le réiltín (*) sa tábla ag deireadh an lámhleabhair.

Is iad na príomhfhoinsí nítrigine do phlandaí neamhphischineálacha ná **miondealú ábhar orgánach** agus **úsáid leasachán tráchtála nítrigine**.

Is cuid den **chlóraifill** í an nítrigin, rud a thugann an dath glas sláintiúil do phlandaí.

Cuireann sí le fás na nduilleog agus le **cáilíocht na mbarr duilleacha agus na bplandaí féarach**.

Nuair a úsáidtear i gceart í, **feabhsaíonn sí ionsú fosfair, potaisiam agus cothaitheigh eile**.

Is féidir le barraíocht nítrigine **drochthionchar** a imirt ar bharra:

moill ar aibíocht, laige i ngais, fás iomarcach duilleach gan toradh torthaí, agus **carnadh níotráití** a d'fhéadfadh a bheith díobhálach do dhaoine agus d'ainmhithe.

Tá an nítrigin **riachtanach**, ach caithfear í a úsáid **go cúramach**.

Fosfair (P)

Tá an fosfair riachtanach le haghaidh **fás láidir plandaí** agus **gníomhaíocht cille**.

Spreagann sé forbairt fréamhacha, luasghéaraíonn sé **aibíocht na bplandaí**, agus méadaíonn sé an **cóimheas gráinneach/tuí** chomh maith leis an toradh iomlán.

Tá ról tábhachtach aige i **múnlú saille, stáirse agus síolta folláin**, agus **neartaíonn sé friotaíocht in aghaidh galair**.

Ní bhíonn barraíocht fosfair **díobhálach** de ghnáth, agus cuidíonn sé le **cothromaíocht** i bhfás plandaí.

Potaisiam (K)

Is **caitían miotalach dearfach** é an potaisiam a fhaightear i gcuid is mó de na hithir, ach amháin ithreacha gainimh.

Is é **2,3% de screamh an Domhain** potaisiam, ach tá an chuid is mó de **cheangailte sna mianraí** agus **níl sé ar fáil do phlandaí**.

Nuair a úsáidtear potaisiam ón tuaslagán ithreach, **athlíontar é ó choiléidí malartacha san ithir**.

Braitheann an méid potaisiam atá ar fáil ar **chineál an chré** agus ar **fhriotaíocht síonchaitheamh**.

Tomhaiseann an **tástáil Milwaukee NPK** an potaisiam atá **éasca le hionsú ag plandaí**.

Ithreacha créúla feidhmíonn siad mar **stór potaisiam**, ach bíonn ithreacha gainimh íseal i **bpotaisiam dúchasach** agus **éasca le nite amach**, rud a éilíonn **leasachán bliantúil**.

Cuireann potaisiam **le neart na ngasanna**, le **friotaíocht in aghaidh galair**, **rialú brú uisce sna cealla** (cosc ar laige) agus **le méid, blas agus uigeacht na dtorthaí**.

Tá sé riachtanach freisin i **sintéis aiminaigéid, clóraifill agus stáirse**, chomh maith le **iompar siúcraí ó dhuilleoga go fréamhacha**.

3. ANAILÍS AR AN ITHIR AGUS SAMLÁIL ITHREACH

3.1. SAMPLÁIL ITHREACH

Tá dhá mhodh bhunúsacha ann chun samplaí ithreach a thógáil:

1. **Sampláil mheánach pháirce (Field Average Sampling)**
2. **Sampláil spriocdhírithé (Pinpoint Sampling)**

Tá an dá mhodh curtha síos thíos.

Sampláil mheánach pháirce (Field Average Sampling)

- Ar pháirceanna móra, tóg **1–2 shampla in aghaidh gach 1000 m² (0.25 acra)** de limistéir aonchineálacha.
- Fiú ar limistéir bheaga, moltar **dhá shampla ar a laghad** a thógáil.
Dá mhéad samplaí a thógtar, is amhlaidh is **ionadaí agus níos cruinne** a bheidh an toradh.
- **Seachain samplaí a thógáil ó ithir le neamhghnáchaíochtaí follasacha.**
Má tá an pháirc ag ardú nó ag íslú go cothrom, tóg **samplaí ar leith** ó na hardáin agus ó na hísealchríocha, ach **ná measc iad le chéile**.
- Tóg **an méid céanna ithreach** ó gach limistéar.
Bain úsáid as málaí nó cupáin den mhéid céanna, le líon céanna ábhar iontu.
- **Tá doimhneacht an tsamplála tábhachtach:**
 - Caith amach an chéad **5 cm (2")** de dhromchla na hithreach.
 - Le haghaidh **féar**: tóg samplaí ó **5–15 cm (2–6")**.
 - Le haghaidh **barranna i sraitheanna, bláthanna, glasraí, toranna**: **15–40 cm (6–16")**.
 - Le haghaidh **crann**: **20–60 cm (8–24")**.
Bain úsáid as **doimhneacht mheánach fréamh an bharra** mar threoir.
- Measc samplaí ionadaíocha ó gach limistéar le chéile chun **meascán aonfhoirmeach ithreach** a fháil.
As an meascán seo, tóg méid oiriúnach **ithreach thirim** don tástáil, ag baint clocha agus iarsmaí humais.

Sampláil spriocdhírithé (Pinpoint Sampling)

Úsáidtear an modh seo nuair atá **limistéir faoi tháirgiúlacht íseal** nó le **léamha neamhghnácha seoltachta (EC)** aitheanta tríd an **léarscáiliú toraidh** nó **mheán tomhais EC**.

- Tóg **3 go 5 shampla** ag fadanna comhionanna laistigh den limistéar fadhb.
Dá mhéad samplaí a thógtar, is **iontaofa agus níos cruinne** a bheidh an toradh.
- Tóg **an méid céanna ithreach** ó gach suíomh.
Bain úsáid as na málaí nó cupáin chéanna chun comhsheasmhacht a chinntiú.

- Caith amach an chéad **5 cm (2")** de dhromchla na hithreach.
 - Féar: **5–15 cm (2–6")**
 - Barranna i sraitheanna, bláthanna, glasraí, toranna: **15–40 cm (6–16")**
 - Crainn: **20–60 cm (8–24")**
 Bain úsáid as **doimhneacht mheánach fréamh na bplandaí** mar threoir.
- Measc na samplaí ionadaíocha ó gach limistéar spriocdhírthe chun **meascán aonfhoirmeach ithreach** a chruthú. As an meascán seo, tóg méid oiriúnach **ithreach thirim** le haghaidh an tástáil, ag baint clocha agus iarsmaí humais.

4. NÓS IMEACHTA TÁSTÁLA

4.1. AG LÉAMH NA CÁRTA DATHA

- Is **tástálacha datha (coloriméadaracha)** iad na tástálacha do **Nítrigin (NO_3)** agus **Fosfair (P_2O_5)**. Le linn na tástála, forbraíonn dath a léiríonn **leibhéal torthúlachta na hithreach**. Chun an toradh a léamh, caithfear an dath a tháirgtear a **chur i gcomparáid leis an gcárta datha**.
- Coinnigh an feadán tástála leis an tuaslagán thart ar **2 cm (0.5")** ón gcárta datha. **Ba chóir don fhoinsé solais a bheith taobh thiar den chárta agus den fheadán.** Cuir an dath i gcomparáid leis na ceithre scáth chaighdeánacha ar an gcárta agus léigh an toradh mar **Fothraca (Trace), Íseal (Low), Meánach (Medium) nó Ard (High)**. Tá **solais an lae nádúrtha** is fearr chun an toradh a léamh go cruinn.
- Má bhíonn dath an fheadáin **idir dhá dhath chaighdeánacha** (mar shampla idir meánach agus ard), léigh mar **Meánach-Ard (Medium-High)**. Is féidir **ocht leibhéal léitheoireachta** a fháil ar an mbealach seo: Fothraca, Fothraca-Íseal, Íseal, Meánach-Íseal, Meánach, Meánach-Ard, Ard, An-Ard.
- Is **tástáil thruaillithe (turbidiméadrach)** í an tástáil **Potaisiam (K_2O)**. Chun an toradh a léamh:
 - Coinnigh an feadán os cionn an limistéir léitheoireachta ar an gcárta bán.
 - **Ba chóir don fhoinsé solais a bheith taobh thiar díot.**
 - Tosaigh le "Fothraca" agus bog ar aghaidh go "Íseal", "Meánach" nó "Ard" go dtí go bhfeiceann tú an **líne bhán sa lár** go héigeantach.
 - Taifead an toradh mar **Fothraca, Íseal, Meánach nó Ard**.

⚠ RABHADH:

Is féidir le nochtadh fada don solais **na cártaí datha a dhamáistiú** agus a **ndath a athrú nó a mhaolú**. Coinnigh iad i **bhfad ón solais** nuair nach bhfuil siad in úsáid.

4.2. EASTÓSCADH CHOTHAITHIGH ÓN ITHIR

Seo a leanas an nós imeachta ginearálta eastósctha, a úsáidtear mar ullmhúchán do na tástálacha aonair N, P agus K:

1. Líon feadán tástála go dtí an **triú marc (7.5 mL)** leis an **réiteach eastóscadh MT5015**.
2. Bain úsáid as an spúnóg bheag sa trealamh agus cuir leis:
 - **9 spúnóg ithreach** do pháirceanna móra,
 - **6 spúnóg ithreach** do ghairdíní beaga.
3. Cuir an caipín ar an bhfeadán agus **croith go réidh ar feadh 1 nóiméad**.
4. Fág ag seasamh ar feadh ar a laghad **5 nóiméad**.

Dá soiléire a bhíonn an t-eastóscán, is cruinne a bheidh na torthaí.

Ní chuireann beagán truaillithe isteach ar chruinneas an tástála.

4.3. TÁSTÁILÍ AONARACHA N–P–K

Tástáil Nítrigine (N)

1. Úsáid an phíobán chun **2.5 mL** den eastóscán soiléir a aistriú go feadán glan. Ná lig do cháithníní ithreach dul isteach.
2. Chun an dríodar a sheachaint, **brúigh an balún rubair den píobán sula gcuirtear isteach sa tuaslagán é**.
3. Cuir ábhar mála amháin de **MT5009-0 IMO Nítrigine** leis, ag úsáid an ábhair go léir.
4. Cuir an caipín ar an bhfeadán agus **croith go bríomhar ar feadh 30 soicind** chun an t-imoibreán a thuaslagadh.
5. Fág ag seasamh ar feadh **30 soicind**, ansin cuir an **dath bándearg** i gcomparáid leis an gcárta N agus taifead an toradh.

Tástáil Fosfair (P)

1. Úsáid an phíobán chun **2.5 mL** den eastóscán soiléir a chur i bhfeadán glan.
2. Ná lig d'ithir dul isteach.
3. Cuir ábhar mála amháin de **MT5010-0 IMO Fosfair** leis agus úsáid go hiomlán é.

4. Cuir an caipín ar an bhfeadán agus **croith go láidir ar feadh 30 soicind** chun an t-imoibreán a thuaslagadh.

5. Fág ag seasamh **30 soicind**, cuir an **dath gorm** i gcomparáid leis an gcárta P, agus taifead an toradh.
-
- Tástáil Potaisiam (K)**

1. Úsáid an phióbán chun **0.5 mL** den eastóscán soiléir a chur i bhfeadán glan.

2. Líon an feadán suas go dtí **2.5 mL** leis an **réiteach MT5015**.

3. Cuir ábhar mála amháin de **MT5002-0 IMO Potaisiam** leis agus úsáid an t-ábhar go léir.

4. Cuir an caipín ar an bhfeadán agus **croith go láidir ar feadh 30 soicind** go dtí go dtuaslagtar é.

5. Fág ag seasamh **30 soicind**, ansin léigh an toradh de réir an nós imeachta sa rannán **“Ag léamh na cárta datha”** agus taifead an leibhéal K.

5. TÁBLAÍ

****5.1. RIACTHANAIS CHOTHÚNTA GAOLMHARA DO NÍTRIGIN, FOSFAIR AGUS POTAISIAM**

DO BHARRA AGUS PLANDAÍ COITIANTA**

Eochair:

VH = An-ard	H = Ard	M = Meánach	L = Íseal	L* = Nítrigin soláthraithe ag plandaí pischineálacha
Barr / Planda	N	P	K	
Tréadán (Lus na mBuachallaí)	L*	H	H	
Crainn úll	M	L	L	
Asparagas	VH	H	M	
Eorna	M	H	M	
Pónairí (lima nó glasa)	L	M	M	
Biatas, luath	VH	VH	VH	
Biatas, déanach	H	VH	H	
Féar béint (Bentgrass)	M	L	L	
Sméara dubha	L	L	L	
Féar Kentucky (Poa pratensis)	M	M	L	
Brocaillí	H	H	H	
Sprútaí Bruiséile	H	H	H	
Ruán	M	L	L	
Cabáiste, luath	VH	VH	VH	
Cabáiste, déanach	H	H	H	
Cairéid, luath	H	H	H	
Cairéid, déanach	M	M	M	
Cauliflower, luath	VH	VH	VH	
Cauliflower, déanach	H	H	VH	
Soilire, luath	VH	VH	VH	
Soilire, déanach	H	VH	H	
Seamair alsike	L*	M	M	
Seamair ladino	L*	M	M	
Seamair dhearg	L*	H	H	
Seamair bhán	L*	M	M	
Arbhar eorna	M	M	M	
Arbhar milis, luath	H	H	H	
Arbhar milis, déanach	M	M	M	
Cadás	H	M	M	
Cúcamar	H	H	H	
Plandaí duillsilteach	M	L	L	
Toir duillsilteacha	M	M	L	
Crainn duillsilteacha	M	L	L	

Barr / Planda	N	P	K
Oibreán (Aubergine)	H	H	H
Plandaí síorghlasa	L	L	L
Crainn shíorghlasa	L	L	L
Bláthanna aonbhliantúla	H	H	H
Bláthanna ilbhliantúla & bolgáin	M	M	M
Fíniúnacha (fíonchaora)	M	M	M
Féar measctha	M	L	L
Féar faiche	M	M	L
Féar gailf (greens)	H	L	L
Leitís, ceann	VH	VH	VH
Leitís, duilleog	H	VH	VH
Míoltóg (millet)	M	L	M
Mealbhacáin	H	H	H
Coirce	H	M	M
Oinniúin	H	H	H
Féar beostoic	M	M	M
Peirsil na gcaorach (Parsnip)	M	M	M
Piorraí	M	L	L
Pitseoga	M	L	M
Piseanna, luath	M	H	H
Piseanna, páirce (Ceanada)	L*	M	M
Prátaí, luath	VH	VH	VH
Prátaí, déanach	H	VH	VH
Prátaí milse	L	M	H
Puimcíní	M	M	M
Raidisí	H	VH	VH
Sútha talún	M	M	L
Sútha craobh	L	L	L
Rhubarb	H	H	H
Turnaipí	L	M	M
Rue (rutabaga)	M	H	M
Seagal	M	L	L
Féar rái	M	L	L
Pónairí soighe	L*	M	M
Spionáiste	VH	VH	VH
Courgette, luath	H	H	H
Courgette, déanach	M	M	M
Féar timóite (Timothy)	M	L	M
Tobac	VH	M	VH
Trátaí, luath	M	H	H
Trátaí, déanach	H	H	H
Vetch fhionn (Hairy vetch)	L*	M	M
Mealbhacáin uisce	M	M	M

6. SAMHAIL TUAIRISCE TÁSTÁLA (TEST REPORT MODEL)

Déan cóipeanna den fhoirm seo agus bain úsáid astu do do thástálacha ithreach agus/nó uisce tréimhsiúla.

TUAIRISC TÁSTÁLA ITHREACH AGUS/NÓ UISCE TOBAR

Uimhir an tsampla / uimhir an ghreille / tagairt suímh:

.....

Dáta an tsamplála: / /

Dáta na tástála: / /

Bainistíocht roimhe seo ag an suíomh – an gníomh is déanaí:

(leasú, fosú, aoileach, uisciú, srl.)

.....

.....

Torthaí tástála pH uisce tobar:

Torthaí tástála pH ithreach:

Seoltacht (EC) / Léamh ginearálta cothaithigh:

.....

Nótaí / Gníomhartha a glacadh:

.....

TORTHAÍ TÁSTÁLA NPK ITHREACH

Tástáil	Toradh	Nótaí / Gníomh molta
Nítrigin (N)		
Fosfair (P)		
Potaisiam (K)		

Dáta na chéad tástála eile: / /

Nótaí ginearálta:

.....

Italian

1. INFORMAZIONI GENERALI

1.1. CONTENUTO

Ogni kit di test chimico **MT6003** contiene:

- MT5015 Soluzione di estrazione – 3 flaconi (100 mL)
- MT5009-0 Reagente per azoto – 25 bustine
- MT5010-0 Reagente per fosforo – 25 bustine
- MT5002-0 Reagente per potassio – 25 bustine
- tre pipette di plastica da 1 mL
- 5 provette
- 1 portaprovette
- 1 cucchiaino
- 1 pennello
- 3 schede colore
- 1 scheda graduata
- Manuale operativo

1.2. SALUTE E SICUREZZA

I prodotti chimici contenuti in questo kit possono essere pericolosi se maneggiati in modo improprio.

Leggere attentamente e seguire le **schede di sicurezza (SDS)** prima di eseguire il test.

Tenere il kit **fuori dalla portata dei bambini**.

Conservare **al chiuso, in un luogo pulito e asciutto**.

Tenere **lontano da alimenti, bevande e mangimi per animali**.

Lavarsi accuratamente le mani dopo ogni utilizzo.

Le schede di sicurezza sono disponibili **su richiesta presso l'ufficio Milwaukee Instruments più vicino**.

2. SUOLO E VITA DELLE PIANTE

La crescita e la qualità delle piante e delle colture dipendono in gran parte dalle **proprietà fisiche e chimiche del suolo**, cioè dalla sua composizione: minerali, sostanza organica, acqua, gas (come ossigeno e anidride carbonica) e organismi viventi (principalmente funghi e batteri).

Il suolo non è solo un **sistema di supporto**, ma anche una **fonte nutritiva** che fornisce acqua e nutrienti alle piante.

Ogni pianta necessita di una composizione del suolo specifica per poter **esprimere al meglio il proprio potenziale di crescita**.

Pertanto, un **equilibrio corretto tra i componenti del suolo** è fondamentale per ottenere una crescita ottimale delle colture.

Gli elementi più importanti per la crescita delle piante sono **azoto (N)**, **fosforo (P)** e **potassio (K)**.

Essi sono chiamati **elementi nutritivi essenziali** o **macronutrienti**.

Sono solitamente aggiunti al suolo tramite **fertilizzazione**.

Altri elementi, i cosiddetti **micronutrienti**, sono generalmente presenti in quantità sufficienti nel suolo e le piante ne hanno bisogno solo in **dosi ridotte**.

Il kit **Milwaukee NPK per test del suolo** consente di **misurare la concentrazione dei tre elementi N, P e K** in un campione di suolo.

Una tabella alla fine di questo manuale mostra i **fabbisogni di N, P e K** per le colture e le piante più comuni.

2.1. CARATTERISTICHE E PROPRIETÀ DEI MACRONUTRIENTI

Azoto (N)

L'azoto è un elemento unico che costituisce circa **l'80% dell'atmosfera terrestre**.

La maggior parte delle piante non può utilizzare direttamente l'azoto atmosferico.

Tuttavia, le **piante leguminose** hanno la capacità di **trasformare l'azoto atmosferico in una forma assimilabile** dalle piante.

Questo processo, chiamato **fissazione dell'azoto**, avviene grazie a un **rapporto simbiotico tra le radici delle piante e i batteri Rhizobium** presenti nel suolo.

I punti in cui avviene la fissazione sono visibili come **noduli sulle radici**.

Le principali leguminose includono arachidi, soia, erba medica e trifogli.

Queste sono contrassegnate da un asterisco (*) nella tabella a fine manuale.

Le principali fonti di azoto per le piante non leguminose derivano dalla **decomposizione della materia organica** e

dall'uso di fertilizzanti azotati.

L'azoto è un **componente della clorofilla**, responsabile del colore verde intenso delle piante.

Promuove la crescita fogliare e migliora la **qualità delle verdure a foglia e delle colture foraggere**.

Se usato nelle giuste quantità, **favorisce anche l'assorbimento di fosforo, potassio e altri elementi nutritivi**.

Un eccesso di azoto può tuttavia avere **effetti negativi**:

può **ritardare la maturazione**, indebolire gli steli, **favorire una crescita eccessiva delle foglie a scapito dei frutti** e

causare l'accumulo di nitrati, potenzialmente dannoso per l'uomo e gli animali.

L'azoto è un **nutriente indispensabile**, ma deve essere usato **con moderazione e attenzione**.

Fosforo (P)

Il fosforo è essenziale per una **crescita robusta delle piante** e per l'**attività cellulare**.

Favorisce lo sviluppo delle radici, accelera la **maturazione** e aumenta il **rapporto granella/paglia** oltre al rendimento complessivo.

Ha un ruolo importante nella **formazione di grassi, amidi e semi sani**, e **aumenta la resistenza delle piante alle malattie**.

Un eccesso di fosforo non è generalmente dannoso e aiuta a **bilanciare gli effetti di un eccesso di azoto**.

Potassio (K)

Il potassio è un **catione metallico positivo**, presente in grandi quantità nella maggior parte dei suoli, tranne in quelli sabbiosi.

Circa il **2,3% della crosta terrestre** è composto da potassio, ma gran parte di esso è **legato ai minerali e non disponibile per le piante**.

Quando le piante assorbono potassio dalla soluzione del suolo, questo viene **rimpiazzato dai colloidi del suolo**.

La disponibilità di potassio dipende dal **tipo di argilla** e dalla **resistenza agli agenti atmosferici**.

Il **test Milwaukee NPK** misura il **potassio disponibile**, ovvero la forma che le piante possono effettivamente utilizzare.

I suoli argillosi fungono da **riserva di potassio**, mentre i suoli sabbiosi ne contengono poco e sono **soggetti a lisciviazione**, perciò richiedono **applicazioni annuali di potassio**.

Il potassio **rafforza gli steli**, **aumenta la resistenza alle malattie**, **regola l'equilibrio idrico delle cellule** (evitando l'appassimento) e **migliora la dimensione, il sapore e la consistenza dei frutti**.

È coinvolto anche nella **formazione di aminoacidi, clorofilla e amidi**, nonché nel **trasporto degli zuccheri dalle foglie alle radici**.

3. ANALISI DEL SUOLO E CAMPIONAMENTO

3.1. PRELIEVO DEI CAMPIONI DI SUOLO

Esistono due metodi principali per prelevare i campioni di suolo:

1. **Campionamento medio del campo (Field Average Sampling)**
2. **Campionamento mirato (Pinpoint Sampling)**

Entrambi i metodi sono descritti di seguito.

Campionamento medio del campo (Field Average Sampling)

- Su campi di grandi dimensioni, prelevare **1 o 2 campioni ogni 1000 m² (0,25 acri)** da aree omogenee.
 - Anche per aree più piccole, si raccomanda di prelevare almeno **due campioni**. Più campioni vengono raccolti, più **precisi e rappresentativi** saranno i risultati.
 - **Evitare di prelevare campioni da aree con anomalie evidenti**. Se il campo presenta rilievi o avvallamenti, o pendenze regolari, prelevare **campioni separati** dalle zone alte e basse, ma **non mescolarli insieme**.
 - Prelevare la **stessa quantità di suolo** per ciascuna area. Ad esempio, utilizzare sacchetti o contenitori della stessa dimensione con lo stesso volume di materiale.
 - **La profondità del prelievo è importante:**
 - Rimuovere i primi **5 cm (2")** di suolo superficiale.
 - Per **tappeti erbosi**: prelevare da **5 a 15 cm (2–6")**.
 - Per **colture a file, fiori, ortaggi e arbusti**: prelevare da **15 a 40 cm (6–16")**.
 - Per **alberi**: prelevare da **20 a 60 cm (8–24")**. La profondità del prelievo deve basarsi sulla **profondità media dell'apparato radicale delle piante mature**.
 - Mescolare insieme i campioni rappresentativi di ciascuna area per ottenere una **miscela omogenea di suolo**. Da questa miscela, prelevare la quantità necessaria di **suolo asciutto** per il test, rimuovendo sassi e residui organici.
-

Campionamento mirato (Pinpoint Sampling)

Questo metodo si applica quando, tramite **mappatura delle rese o misurazioni della conducibilità elettrica (EC)**, sono state individuate aree con **bassa produttività o valori EC anomali (molto alti o molto bassi)**.

- Prelevare **3–5 campioni** a distanze regolari all'interno dell'area mirata.
Più campioni vengono prelevati, più **affidabili e rappresentativi** saranno i risultati.
- Prelevare **la stessa quantità di suolo** per ogni punto.
Utilizzare sacchetti o contenitori identici con lo stesso volume.
- Rimuovere i primi **5 cm (2")** di suolo superficiale.
 - Per tappeti erbosi: **5–15 cm (2–6")**
 - Per colture a file, fiori, ortaggi e arbusti: **15–40 cm (6–16")**
 - Per alberi: **20–60 cm (8–24")**
Fare riferimento alla **profondità media delle radici** delle piante mature.
- Mescolare i campioni rappresentativi di ciascuna area mirata per ottenere **una miscela omogenea di suolo**.
Da questa miscela, prelevare la quantità necessaria di **suolo asciutto**, rimuovendo sassi e residui di humus.

4. PROCEDURA DI TEST

4.1. LETTURA DELLA SCHEDA COLORE

- I test per **Azoto (NO_3)** e **Fosforo (P_2O_5)** sono **test colorimetrici**.
Durante il test si sviluppa un colore che corrisponde al **livello di fertilità del suolo**.
Per leggere il risultato, il colore sviluppato deve essere **confrontato con la scheda colore**.
- Tenere la provetta contenente la soluzione del test a circa **2 cm (0,5")** dal lato della scheda colore.
La sorgente luminosa deve trovarsi dietro la scheda e la provetta.
Confrontare il colore della soluzione con le quattro tonalità standard sulla scheda e leggere il risultato come **Traccia (Trace)**, **Basso (Low)**, **Medio (Medium)** o **Alto (High)**.
La **luce naturale** è la più adatta per una lettura accurata.
- Se il colore della provetta cade **tra due tonalità standard**, ad esempio tra medio e alto, il risultato va letto come **Medio-Alto (Medium-High)**.
Con questo metodo si possono ottenere **otto livelli di lettura**: Traccia, Traccia-Basso, Basso, Medio-Basso, Medio, Medio-Alto, Alto, Molto Alto.
- Il test per il **Potassio (K_2O)** è un **test torbidimetrico**.
Per leggere il risultato:
 - Tenere la provetta contro la scheda di lettura, sopra l'area bianca.
 - **La sorgente luminosa deve trovarsi dietro di voi.**
 - Iniziare da "Traccia", passando a "Basso", "Medio" o "Alto", finché **la linea bianca al centro** diventa appena visibile.
 - Annotare il risultato come **Traccia, Basso, Medio o Alto**.

ATTENZIONE:

L'esposizione prolungata alla luce può **danneggiare i colori** delle schede di confronto e causarne **lo sbiadimento o la variazione cromatica**.

Conservare le schede **al riparo dalla luce** quando non vengono utilizzate.

4.2. ESTRAZIONE DEI NUTRIENTI DAL SUOLO

La procedura generale di estrazione, utilizzata per la preparazione dei test individuali di N, P e K, è la seguente:

1. Riempire una provetta fino al **terzo segno (7,5 mL)** con la **soluzione di estrazione MT5015**.
2. Con il piccolo cucchiaino fornito nel kit, aggiungere:
 - **9 misurini di suolo** per grandi appezzamenti,
 - **6 misurini di suolo** per piccoli orti o giardini.
3. Chiudere la provetta con il tappo e **agitare delicatamente per 1 minuto**.
4. Lasciare riposare per almeno **5 minuti**.
Più chiaro sarà l'estratto, più accurato sarà il risultato.
Una leggera torbidità non compromette la precisione del test.

4.3. TEST INDIVIDUALI N–P–K

Test dell'Azoto (N)

1. Con la pipetta, trasferire **2,5 mL** dell'estratto chiaro in una provetta pulita.
Evitare di trasferire particelle di suolo.
2. Per evitare di smuovere il sedimento, **premere il bulbo della pipetta prima di inserirla nella soluzione**.
3. Aggiungere il contenuto di una bustina di **reagente per Azoto MT5009-0**, utilizzando completamente.
4. Chiudere la provetta e **agitare energicamente per 30 secondi** per sciogliere il reagente.

5. Lasciare riposare **30 secondi**, quindi confrontare il **colore rosa** con la **scheda colore N** e annotare il risultato.

Test del Fosforo (P)

1. Con la pipetta, trasferire **2,5 mL** dell'estratto chiaro in una provetta pulita.
2. Evitare di trasferire particelle di suolo.
3. Aggiungere il contenuto di una bustina di **reagente per Fosforo MT5010-0**, utilizzandolo completamente.
4. Chiudere la provetta e **agitare energicamente per 30 secondi** per sciogliere il reagente.
5. Lasciare riposare **30 secondi**, confrontare il **colore blu** con la **scheda colore P** e annotare il risultato.

Test del Potassio (K)

1. Con la pipetta, trasferire **0,5 mL** dell'estratto chiaro in una provetta pulita.
2. Riempire la provetta fino al **segno inferiore (2,5 mL)** con la **soluzione di estrazione MT5015**.
3. Aggiungere il contenuto di una bustina di **reagente per Potassio MT5002-0**, utilizzandolo completamente.
4. Chiudere la provetta e **agitare energicamente per 30 secondi** per sciogliere il reagente.
5. Lasciare riposare **30 secondi**, quindi leggere il risultato seguendo le istruzioni della sezione **"Lettura della scheda colore"** e annotare il livello di potassio (K).

5. TABELLE

**5.1. FABBISOGNI RELATIVI DI AZOTO, FOSFORO E POTASSIO

PER LE COLTURE E LE PIANTE PIÙ COMUNI**

Legenda:

VH = Molto alto H = Alto M = Medio L = Basso L* = Azoto fornito da piante leguminose

Pianta / Coltura	N	P	K
Erba medica (Luzerna)	L*	H	H
Mele	M	L	L
Asparagi	VH	H	M
Orzo	M	H	M
Fagioli (lima o verdi)	L	M	M
Barbabietole, precoci	VH	VH	VH
Barbabietole, tardive	H	VH	H
Agrostide (Bent grass)	M	L	L
More	L	L	L
Poa del Kentucky	M	M	L
Broccoli	H	H	H
Cavoletti di Bruxelles	H	H	H
Grano saraceno	M	L	L
Cavolo, precoce	VH	VH	VH
Cavolo, tardivo	H	H	H
Carote, precoci	H	H	H
Carote, tardive	M	M	M
Cavolfiore, precoce	VH	VH	VH
Cavolfiore, tardivo	H	H	VH
Sedano, precoce	VH	VH	VH
Sedano, tardivo	H	VH	H
Trifoglio alsike	L*	M	M
Trifoglio ladino	L*	M	M
Trifoglio rosso	L*	H	H
Trifoglio bianco	L*	M	M
Mais da foraggio	M	M	M
Mais dolce, precoce	H	H	H
Mais dolce, tardivo	M	M	M

Pianta / Coltura	N	P	K
Cotone	H	M	M
Cetrioli	H	H	H
Piante decidue	M	L	L
Arbusti decidui	M	M	L
Alberi decidui	M	L	L
Melanzane	H	H	H
Piante sempreverdi	L	L	L
Alberi sempreverdi	L	L	L
Fiori annuali	H	H	H
Fiori perenni e bulbi	M	M	M
Viti (Uva)	M	M	M
Erbe miste	M	L	L
Erba per prati	M	M	L
Erba per green da golf	H	L	L
Lattuga a cappuccio	VH	VH	VH
Lattuga a foglia	H	VH	VH
Miglio	M	L	M
Meloni	H	H	H
Avena	H	M	M
Cipolle	H	H	H
Erbe da pascolo	M	M	M
Pastinaca	M	M	M
Pesche	M	L	M
Pere	M	L	L
Piselli, precoci	M	H	H
Piselli da campo (Canada)	L*	M	M
Patate, precoci	VH	VH	VH
Patate, tardive	H	VH	VH
Patate dolci	L	M	H
Zucche	M	M	M
Ravanelli	H	VH	VH
Lamponi	L	L	L
Rabarbaro	H	H	H
Rape svedesi (Rutabaga)	M	H	M
Segale	M	L	L
Loietto (Ryegrass)	M	L	L
Soia	L*	M	M
Spinaci	VH	VH	VH
Zucchine, precoci	H	H	H
Zucchine, tardive	M	M	M
Fragole	M	M	L
Fleolo (Erba Timothy)	M	L	M
Tabacco	VH	M	VH
Pomodori, precoci	M	H	H
Pomodori, tardivi	H	H	H

Pianta / Coltura	N	P	K
Rape	L	M	M
Veccia pelosa	L*	M	M
Angurie	M	M	M

6. MODELLO DI RAPPORTO DI TEST (TEST REPORT MODEL)

Fare delle copie di questo modulo e utilizzarle per i test periodici del suolo e/o dell'acqua.

RAPPORTO DI TEST DEL SUOLO E/O DELL'ACQUA DI POZZO

Numero del campione / Numero della griglia / Riferimento del luogo:

.....

Data di prelievo del campione: / /

Data del test: / /

Gestione precedente del sito – Ultima azione eseguita:

(fertilizzazione, arieggiatura, calcinazione, irrigazione, ecc.)

.....

.....

Risultati del test pH dell'acqua di pozzo:

Risultati del test pH del suolo:

Conducibilità (EC) / Lettura generale dei nutrienti:

.....

Commenti / Azioni intraprese:

.....

RISULTATI DEL TEST NPK DEL SUOLO

Test	Risultato	Commenti / Azioni raccomandate
Azoto (N)		
Fosforo (P)		
Potassio (K)		

Data del prossimo test: / /

Commenti generali:

.....

Latvian

1. VISPĀRĪGA INFORMĀCIJA

1.1. SATURS

Katrs **MT6003 ķīmisko testu komplekts** satur:

- MT5015 Ekstrakcijas šķīdums – 3 pudeles (100 mL)
- MT5009-0 Slāpekļa reaģents – 25 paciņas
- MT5010-0 Fosfora reaģents – 25 paciņas
- MT5002-0 Kālija reaģents – 25 paciņas
- trīs plastmasas pipetes (1 mL)
- 5 testa caurulītes
- 1 stativs testa caurulītēm
- 1 karote
- 1 birste
- 3 krāsu kartes
- 1 gradēta karte
- Lietošanas rokasgrāmata

1.2. VESELĪBA UN DROŠĪBA

Šajā testu komplektā esošās ķīmiskās vielas var būt bīstamas, ja tās tiek nepareizi izmantotas.

Pirms testu veikšanas rūpīgi izlasiet un ievērojiet **drošības datu lapas (SDS)**.

Uzglabājiet komplektu **bērniem nepieejamā vietā**.

Glabājiet to **tīrā, sausā un iekšējā esošā vietā**.

Turiet **prom no pārtikas, dzērieniem un dzīvnieku barības**.

Vienmēr rūpīgi nomazgājiet rokas pēc testa veikšanas.

Drošības datu lapas ir pieejamas **pēc pieprasījuma Milwaukee Instruments tuvākajā birojā**.

2. AUGSNE UN AUGU DZĪVĪBA

Augu un kultūru augšana un kvalitāte lielā mērā ir atkarīga no **augšņu fizikālajām un ķīmiskajām īpašībām**, tas ir, no tās sastāva: minerāliem un organiskām vielām, ūdens, gāzēm (piemēram, skābeklis un oglekļa dioksīds) un dzīvnieku organismiem (galvenokārt mikroorganismiem – sēnēm un baktērijām).

Augšne nav tikai **balsta sistēma**, bet arī **barības vielu un ūdens avots**.

Katram augam nepieciešams noteikts augšņu sastāvs, lai tas varētu **pilnībā izmantot savu augšanas potenciālu**.

Tāpēc ir ļoti svarīgi nodrošināt **pareizu līdzsvaru starp augšņu komponentiem**, lai iegūtu optimālu ražu.

Galvenie augu augšanai nepieciešamie elementi ir **slāpeklis (N)**, **fosfors (P)** un **kālijs (K)**.

Šos elementus dēvē par **būtiskajiem barības elementiem** jeb **makroelementiem**.

Parasti tie tiek pievienoti augšnei **mēslošanas laikā**.

Citi elementi, saukti par **mikroelementiem**, augsnē parasti ir pietiekamā daudzumā, un augi tos izmanto tikai **nelielās devās**.

Milwaukee NPK augšņu testa komplekts ļauj noteikt **N, P un K koncentrāciju** augšņu paraugā.

Rokasgrāmatas beigās ir tabula, kurā norādītas **N, P un K prasības visbiežāk sastopamajiem augiem un kultūrām**.

2.1. MAKROELEMENTU ĪPAŠĪBAS UN FUNKCIJAS

Slāpeklis (N)

Slāpeklis ir unikāls elements, kas veido apmēram **80 % no Zemes atmosfēras**.

Lielākā daļa augu nespēj tieši izmantot atmosfēras slāpekli.

Tomēr **pākšaugi** spēj **pārveidot atmosfēras slāpekli augiem izmantojamā formā**.

Šis process, ko sauc par **slāpekļa fiksāciju**, notiek **simbiotiskā sadarbībā** starp auga saknēm un *Rhizobium* baktērijām augsnē.

Šo procesu var redzēt kā **mazus mezgliņus uz saknēm**.

Galvenie pākšaugi ir zemesrieksti, sojas pupas, lucerna un āboliņš.

Tie ir apzīmēti ar zvaigznīti (*) tabulā rokasgrāmatas beigās.

Galvenie slāpekļa avoti ne-pākšaugiem ir **organisko vielu sadalīšanās** un **komerciālo slāpekļa mēslojumu** lietošana.

Slāpeklis ir **hlorofila sastāvdaļa**, kas piešķir augiem to veselīgo zaļo krāsu.

Tas **veicina lapu augšanu** un **uzlabo lapu dārzeni** un **lopbarības kvalitāti**.

Pareizās devās lietots, tas **uzlabo arī fosfora, kālija un citu barības vielu izmantošanu**.

Pārmērīgs slāpekļa daudzums var būt **kaitīgs**:

tas var **aizkavēt nogatavošanos, vājināt stublājus, izraisīt pārmērīgu veģetatīvo augšanu uz augļu rēķina un palielināt nitrātu uzkrāšanos**, kas var būt bīstama cilvēkiem un dzīvniekiem.

Slāpekļis ir **neaizstājams elements**, taču tas jālieto **rūpīgi un sabalansēti**.

Fosfors (P)

Fosfors ir nepieciešams **augu stiprai augšanai un šūnu aktivitātei**.

Tas **veicina sakņu attīstību**, paātrina **nogatavošanos** un palielina **graudu un salmu attiecību**, kā arī kopējo ražu.

Fosfors piedalās **tauku, cietes un veselīgu sēklu veidošanā** un **palielina augu izturību pret slimībām**.

Pārmērīgs fosfora daudzums parasti nav kaitīgs un **palīdz līdzsvarot slāpekļa ietekmi**.

Kālijs (K)

Kālijs ir **pozitīvi lādēts metāla katjons**, kas atrodams lielākajā daļā augsņu, izņemot ļoti smilšainas.

Aptuveni **2,3 % no Zemes garozas** sastāv no kālija, taču lielākā daļa no tā ir **saistīta minerālos** un **nav pieejama augiem**.

Kad augi absorbē kāliju no augsnes šķīduma, tas tiek **papildināts no augsnes koloīdiem**.

Kālija pieejamība ir atkarīga no **māla veida** un tā **noturības pret eroziju**.

Milwaukee NPK tests mēra tieši to **kālija daudzumu**, kas ir **viegli pieejams augiem**.

Mālainas augsnes kalpo kā **kālija rezerve**, savukārt smilšainas augsnes parasti ir **nabadzīgas ar kāliju** un ir **pakļautas izskalošanai**, tādēļ tām bieži nepieciešama **gadatīrgus kālija mēslošana katru gadu**.

Kālijs **stiprina stublājus, palielina izturību pret slimībām, regulē ūdens līdzsvaru augos** (novērš višanu) un **uzlabo augļu lielumu, garšu un tekstūru**.

Tas piedalās arī **aminoskābju, hlorofila un cietes sintēzē**, kā arī **cukura transportā no lapām uz saknēm**.

3. AUGSNES ANALĪZE UN PARAUGU ŅEMŠANA

3.1. AUGSNES PARAUGU ŅEMŠANA

Augsnes paraugus var ņemt, izmantojot divas metodes:

1. **Lauka vidējā paraugošana (Field Average Sampling)**
2. **Mērķtiecīgā paraugošana (Pinpoint Sampling)**

Abas metodes ir aprakstītas zemāk.

Lauka vidējā paraugošana (Field Average Sampling)

- Lielos laukos ņem **1–2 paraugus uz katrām 1000 m² (0,25 akriem)** no viendabīgām teritorijām.
- Pat mazākām platībām ieteicams ņemt vismaz **divus paraugus**.
Jo vairāk paraugu, jo **precīzāki un reprezentatīvāki** būs rezultāti.
- **Izvairieties no paraugu ņemšanas vietām ar acīmredzamām novirzēm**.
Ja laukā ir gan pauguri, gan ieplakas, vai vienmērīga slīpuma, ņemiet **atsevišķus paraugus** no augstākajām un zemākajām vietām, bet **nemaisiet tos kopā**.
- Ņemiet **vienādu augsnes daudzumu** no katras vietas.
Piemēram, izmantojiet vienāda izmēra maisiņus vai traukus ar vienādu tilpumu.
- **Paraugu ņemšanas dziļums ir svarīgs**:
 - Noņemiet pirmos **5 cm (2")** virskārtas.
 - Zālieniem: ņemiet paraugus **5–15 cm (2–6")** dziļumā.
 - Rindkultūrām, ziediem, dārzeņiem un krūmiem: **15–40 cm (6–16")**.
 - Kokiem: **20–60 cm (8–24")**.Dziļums jāizvēlas atbilstoši **attiecīgās kultūras sakņu dziļumam**.
- Sajauciet reprezentatīvos paraugus no katras zonas, lai iegūtu **viendabīgu augsnes maisījumu**.
No šī maisījuma paņemiet nepieciešamo daudzumu **izžāvētas augsnes testam**, izņemot akmeņus un humusa atliekas.

Mērķtiecīgā paraugošana (Pinpoint Sampling)

Šī metode tiek izmantota, ja, veicot **ražas kartēšanu** vai **elektriskās vadītspējas (EC)** mērījumus, ir identificētas teritorijas ar **zemu ražību** vai **ļoti augstiem vai zemiem EC rādījumiem**.

- Ņemiet **3–5 paraugus** vienādos attālumos mērķa teritorijas ietvaros.
Jo vairāk paraugu ņem, jo **uzticamāki un reprezentatīvāki** būs rezultāti.
- Ņemiet **vienādu daudzumu augsnes** no katras vietas.
Izmantojiet vienāda izmēra maisiņus vai traukus ar vienādu tilpumu.
- Noņemiet pirmos **5 cm (2")** virskārtas.
 - Zālieniem: **5–15 cm (2–6")**
 - Rindkultūrām, ziediem, dārzeņiem, krūmiem: **15–40 cm (6–16")**

- Kokiem: **20–60 cm (8–24")**
Izmantojiet **kultūras sakņu dziļumu** kā orientieri.
- Sajauciet paraugus no katras mērķa zonas, lai iegūtu **viendabīgu augsnes maisījumu**.
No šī maisījuma paņemiet nepieciešamo daudzumu **izžāvētas augsnes**, izņemot akmeņus un organiskās atliekas.

4. TESTĒŠANAS PROCEDŪRA

4.1. KRĀSU KARTES NOLASĪŠANA

- **Slāpekļa (NO_3) un fosfora (P_2O_5) testi ir krāsu salīdzināšanas testi (kolorimetriski).**
Testēšanas laikā parādās krāsa, kas atspoguļo **augšnes auglības līmeni**.
Lai noteiktu rezultātu, parādītā krāsa jāsalīdzina ar **krāsu karti**.
- Turot mēģeni ar testēšanas šķīdumu, novietojiet to apmēram **2 cm (0,5")** attālumā no krāsu kartes malas.
Gaismas avotam jābūt aiz kartes un mēģenes.
Salīdziniet testa šķīduma krāsu ar četrām krāsu niansēm uz kartes un nolasiet rezultātu kā **Ļoti zems (Trace)**, **Zems (Low)**, **Vidējs (Medium)** vai **Augsts (High)**.
Dabiskā dienasgaisma sniedz visprecīzākos rezultātus.
- Ja testa šķīduma krāsa atrodas **starp divām standarta krāsām**, piemēram, starp "vidēju" un "augstu", rezultātu jāatzīmē kā **Vidēji augsts (Medium-High)**.
Šādā veidā iespējami **astoņi dažādi nolasījumi**: Ļoti zems, Ļoti zems–Zems, Zems, Vidēji zems, Vidējs, Vidēji augsts, Augsts, Ļoti augsts.
- **Kālija (K_2O) tests ir duļķainības tests (turbidimetrisks).**
Lai nolasītu rezultātu:
 - Novietojiet mēģeni uz baltās zonas krāsu kartes nolasīšanas laukā.
 - **Gaismas avotam jābūt aiz jums.**
 - Sāciet no "Ļoti zems", un virzieties uz "Zems", "Vidējs" vai "Augsts", līdz **vidū esošā baltā līnija** kļūst tikko redzama.
 - Rezultātu atzīmējiet tikai kā **Ļoti zems, Zems, Vidējs vai Augsts**.

⚠ BRĪDINĀJUMS:

Ilgstoša gaismas iedarbība var **bojāt krāsu kartes** un izraisīt to **izbalēšanu vai toņu maiņu**.
Glabājiet tās **prom no gaismas**, kad netiek izmantotas.

4.2. BARĪBAS VIELU IZDALĪŠANA NO AUGSNES

Vispārīgā ekstrakcijas procedūra, ko izmanto N, P un K individuālo testu sagatavošanai, ir šāda:

1. Piepildiet mēģeni līdz **trešajam iedaļas atzīmei (7,5 mL)** ar **MT5015 ekstrakcijas šķīdumu**.
2. Ar komplektā esošo mazo karoti pievienojiet:
 - **9 augsnes devas** lieliem laukiem,
 - **6 devas** maziem dārziem.
3. Aizveriet mēģeni ar vāciņu un **maigi sakratiet 1 minūti**.
4. Ļaujiet nostāvēties vismaz **5 minūtes**.
Jo dzidrāks ekstrakts, jo precīzāks tests.
Neliela duļķainība neietekmē rezultātu precizitāti.

4.3. INDIVIDUĀLIE N–P–K TESTI

Slāpekļa tests (N)

1. Ar pipeti pārvietojiet **2,5 mL** dzidra ekstrakta tīrā mēģenē.
Nepārnēsiet augsnes daļiņas.
2. Lai izvairītos no nosēdumu sajaukšanas, **saspīest pipetes spuldzīti pirms iegremdēšanas šķīdumā**.
3. Pievienojiet vienas paciņas **MT5009-0 Slāpekļa reaģenta** saturu, izmantojot visu iepakojumu.
4. Aizveriet mēģeni un **enerģiski sakratiet 30 sekundes**, lai reaģents pilnībā izšķīstu.
5. Ļaujiet nostāvēties **30 sekundes**, salīdziniet **rozā krāsu** ar N krāsu karti un atzīmējiet rezultātu.

Fosfora tests (P)

1. Ar pipeti pārvietojiet **2,5 mL** dzidra ekstrakta tīrā mēģenē.
2. Nepievienojiet augsni.
3. Pievienojiet vienas paciņas **MT5010-0 Fosfora reaģenta** saturu un pilnībā to izmantojiet.
4. Aizveriet mēģeni un **enerģiski sakratiet 30 sekundes**, lai reaģents izšķīstu.
5. Ļaujiet nostāvēties **30 sekundes**, salīdziniet **zilo krāsu** ar P krāsu karti un pierakstiet rezultātu.

Kālija tests (K)

1. Ar pipeti pārvietojiet **0,5 mL** dzidra ekstrakta tīrā mēģenē.

2. Aizpildiet mēģeni līdz **apakšējai atzīmei (2,5 mL)** ar **MT5015 ekstrakcijas šķīdumu**.
3. Pievienojiet vienas paciņas **MT5002-0 Kālija reaģenta** saturu, izmantojot to pilnībā.
4. Aizveriet mēģeni un **enerģiski sakratiet 30 sekundes**, lai reaģents pilnībā izšķīstu.
5. Ļaujiet nostāvēties **30 sekundes**, tad nolasiet rezultātu, izmantojot iepriekš aprakstīto **"Krāsu kartes nolasīšanas"** metodi, un atzīmējiet K līmeni.

5. TABULAS

****5.1. RELATĪVĀS SLĀPEKĻA, FOSFORA UN KĀLIJA VAJADŽĪBAS**

PARASTAJĀM KULTŪRĀM UN AUGIEM**

Legenda:

VH = Ļoti augsta H = Augsta M = Vidēja L = Zema L* = Slāpekli nodrošina pākšaugi

Augs / Kultūra	N	P	K
Lucerna	L*	H	H
Ābeles	M	L	L
Sparģeļi	VH	H	M
Mieži	M	H	M
Pupiņas (lima vai zaļās)	L	M	M
Bietes, agrās	VH	VH	VH
Bietes, vēlās	H	VH	H
Zālājs (Bent grass)	M	L	L
Kazenes	L	L	L
Zilā zāle (Kentucky bluegrass)	M	M	L
Brokoļi	H	H	H
Briseles kāposti	H	H	H
Griķi	M	L	L
Kāposti, agrie	VH	VH	VH
Kāposti, vēlīnie	H	H	H
Burkāni, agrie	H	H	H
Burkāni, vēlīnie	M	M	M
Ziedkāposti, agrie	VH	VH	VH
Ziedkāposti, vēlīnie	H	H	VH
Selerijas, agrās	VH	VH	VH
Selerijas, vēlās	H	VH	H
Baltais āboliņš	L*	M	M
Sarkanais āboliņš	L*	H	H
Lucerna (pākšaugi)	L*	H	H
Kukurūza, lopbarības	M	M	M
Kukurūza, saldā, agrā	H	H	H
Kukurūza, saldā, vēlīnā	M	M	M
Kokvilna	H	M	M
Gurķi	H	H	H
Lapu koki	M	L	L
Lapu krūmi	M	M	L
Lapu koki, lielie	M	L	L
Baklažāni	H	H	H
Skrājlapu augi (mūžzaļie)	L	L	L
Mūžzaļie koki	L	L	L
Viengadīgie ziedi	H	H	H
Daudzgadīgie ziedi un sīpoli	M	M	M

Augs / Kultūra	N	P	K
Vīnogas	M	M	M
Zāļu maisījumi	M	L	L
Zālieni	M	M	L
Golfa laukumu zālājs	H	L	L
Galviņsalāti	VH	VH	VH
Lapu salāti	H	VH	VH
Prosas	M	L	M
Melones	H	H	H
Auzas	H	M	M
Sīpoli	H	H	H
Pļavas zāles	M	M	M
Pastinaki	M	M	M
Persiki	M	L	M
Bumbieri	M	L	L
Zirņi, agrie	M	H	H
Zirņi, lauku	L*	M	M
Kartupeļi, agrie	VH	VH	VH
Kartupeļi, vēlīnie	H	VH	VH
Batātes	L	M	H
Ķirbji	M	M	M
Redīsi	H	VH	VH
Avenes	L	L	L
Rabarberi	H	H	H
Kāļi	M	H	M
Rudzi	M	L	L
Skrejšāle (Ryegrass)	M	L	L
Sojas pupas	L*	M	M
Spināti	VH	VH	VH
Cukīni, agrie	H	H	H
Cukīni, vēlīnie	M	M	M
Zemenes	M	M	L
Timoti zāle	M	L	M
Tabaka	VH	M	VH
Tomāti, agrie	M	H	H
Tomāti, vēlīnie	H	H	H
Rāceņi	L	M	M
Vīķi	L*	M	M
Arbūzi	M	M	M

6. TESTA ZIŅOJUMA PARAUGS (TEST REPORT MODEL)

Izgatavojiet šī ziņojuma veidlapas kopijas un izmantojiet tās regulārai augsnes un/vai ūdens testēšanai.

AUGSNES UN/VAI URBUMA ŪDENS TESTA ZIŅOJUMS

Parauga numurs / Režģa numurs / Atrāšanās vietas atsauce:

.....

Parauga ņemšanas datums: / /

Testa veikšanas datums: / /

Iepriekšējā apsaimniekošana šajā vietā – pēdējā veiktā darbība:

(mēslošana, augsnes irdināšana, kalķošana, laistīšana u.c.)

.....

.....

Urbuma ūdens pH testa rezultāti:

Augsnes pH testa rezultāti:

Vadītspēja (EC) / Vispārējais barības vielu līmenis:

.....

Komentāri / Veiktās darbības:

.....

NPK AUGSNES TESTA REZULTĀTI

Tests	Rezultāts	Komentāri / Ieteicamās darbības
Slāpekļis (N)		
Fosfors (P)		
Kālijs (K)		

Nākamā testa datums: / /

Vispārīgi komentāri:

.....

Lithuanian

1. BENDROJI INFORMACIJA

1.1. KOMPLEKTO SUDĖTIS

Kiekviename **MT6003** cheminio bandymo rinkinyje yra:

- MT5015 Ekstrakcijos tirpalas – 3 buteliai (100 mL)
- MT5009-0 Azoto reagentas – 25 paketėliai
- MT5010-0 Fosforo reagentas – 25 paketėliai
- MT5002-0 Kalio reagentas – 25 paketėliai
- trys plastikinės pipetės po 1 mL
- 5 mėgintuvėliai
- 1 mėgintuvėlių stovas
- 1 šaukštelis
- 1 šepetėlis
- 3 spalvų kortelės
- 1 graduota kortelė
- Naudojimo vadovas

1.2. SVEIKATA IR SAUGA

Šiame rinkinyje esantys cheminiai reagentai gali būti pavojingi, jei naudojami netinkamai.

Prieš atlikdami bandymus, **atidžiai perskaitykite ir laikykitės saugos duomenų lapų (SDS)**.

Laikykite rinkinį **vaikams nepasiekiamoje vietoje**.

Saugokite **švarioje, sausoje, uždaroje patalpoje**.

Laikykite **toliau nuo maisto, gėrimų ir gyvūnų pašarų**.

Visada kruopščiai nuplaukite rankas po bandymo atlikimo.

Saugos duomenų lapus galima gauti **paprašius artimiausiame „Milwaukee Instruments“ biure**.

2. DIRVOŽEMIS IR AUGALŲ GYVYBĖ

Augalų ir pasėlių augimas bei kokybė labai priklauso nuo **dirvožemio fizinių ir cheminių savybių**, t. y. nuo jo sudėties: mineralų, organinės medžiagos, vandens, dujų (pvz., deguonies ir anglies dioksido) bei gyvų organizmų (daugiausia mikroorganizmų – grybėlių ir bakterijų).

Dirvožemis nėra vien **atramos sistema**, bet ir **maistinių medžiagų bei vandens šaltinis**.

Kiekvienam augalui reikalinga tam tikra dirvožemio sudėtis, kad jis galėtų **visiškai išnaudoti savo augimo potencialą**.

Todėl **tinkamas dirvožemio komponentų balansas** yra būtinas siekiant optimalaus augalų derlingumo.

Svarbiausi augalų augimui reikalingi elementai yra **azotas (N)**, **fosforas (P)** ir **kalis (K)**.

Šie elementai vadinami **pagrindinėmis maistinėmis medžiagomis** arba **makroelementais**.

Paprastai jie į dirvožemį įnešami **tręšiant**.

Kiti elementai, vadinami **mikroelementais**, dirvožemyje paprastai yra pakankamai kiekiams, o augalai jų reikalauja **mažomis dozėmis**.

„Milwaukee NPK“ dirvožemio testų rinkinys leidžia **nustatyti trijų elementų – N, P ir K – koncentraciją** dirvožemio mėginyje.

Šio vadovo pabaigoje pateikta lentelė, kurioje parodyti **N, P ir K poreikiai dažniausiai auginamiems augalams ir kultūroms**.

2.1. MAKROELEMENTŲ SAVYBĖS IR FUNKCIJOS

Azotas (N)

Azotas – unikalus elementas, sudarantis apie **80 % Žemės atmosferos**.

Dauguma augalų negali tiesiogiai panaudoti atmosferinio azoto.

Tačiau **ankštiniai augalai** turi gebėjimą **paversti atmosferinį azotą į formą, kurią augalai gali pasisavinti**.

Šis procesas, vadinamas **azoto fiksacija**, vyksta dėl **simbiotinių santykių tarp augalo šaknų ir Rhizobium bakterijų**, esančių dirvožemyje.

Šiuose šaknyse susidaro matomi mazgeliai – vietos, kur vyksta šis procesas.

Pagrindiniai ankštiniai augalai: žemės riešutai, sojos pupelės, dobilai ir liucerna.

Jie pažymėti žvaigždute (*) lentelėje šio vadovo pabaigoje.

Neankštiniams augalams azotas gaunamas iš **organinės medžiagos skaidymosi** bei **azotinių trąšų naudojimo**.

Azotas yra **chlorofilo sudedamoji dalis**, suteikianti augalams jų būdingą žalią spalvą.

Jis **skatina lapų augimą ir gerina lapinių daržovių bei pašarinių augalų kokybę**.

Tinkamai naudojamas azotas **pagerina fosforo, kalio ir kitų maistinių medžiagų įsisavinimą**.

Tačiau per didelis azoto kiekis gali turėti **neigiamą poveikį**:

jis gali **sulėtinti augalų brendimą, susilpninti stiebus, skatinti perteklinį vegetatyvinį augimą augalų derliaus sąskaita ir sukelti nitratų kaupimąsi**, kuris gali būti kenksmingas žmonėms ir gyvūnams.

Azotas yra **būtinasis maistinis elementas**, tačiau jį reikia naudoti **atsakingai ir subalansuotai**.

Fosforas (P)

Fosforas yra būtinasis **stipriam augalų augimui ir ląstelių veiklai**.

Jis **skatina šaknų vystymąsi, pagreitina augalų brendimą** ir padidina **grūdų bei šiaudų santykį**, taip pat bendrą derlių.

Fosforas prisideda prie **riebalų, krakmolo ir sveikų sėklų susidarymo**, bei **stiprina augalų atsparumą ligoms**.

Perteklinis fosforo kiekis paprastai nėra kenksmingas ir **padeda subalansuoti azoto perteklių**.

Kalis (K)

Kalis yra **teigiamai įkrautas metalinis katijonas**, kurio dideliais kiekiais randama daugumoje dirvožemių, izņemot ļoti smilšainus.

Apie **2,3 % Žemės plutos** sudaro kalis, bet dauguma jo yra **susijusi mineraluose ir nepasiekiamo augalams**.

Kai augalai pasisavina kalį iš dirvožemio tirpalo, jis **papildomas iš dirvožemio koloidų**.

Kalio prieinamumas priklauso nuo **molio tipo** ir jo **atsparumo oro sąlygų poveikiui**.

„Milwaukee NPK“ testas matuoja kalio kiekį, prieinamą augalams, t. y. formą, kurią augalai gali pasisavinti.

Moliniai dirvožemiai veikia kaip **kalio rezervuaras**, o smėlingi dirvožemiai paprastai satur **mažai kalio** un ir **pakļauti izskalošanai**, tātēc jāmēslo katru gadu.

Kalis **stiprina stiebus, didina atsparumą ligoms, reguliuoja vandens spiedienu šūnās** (apsaugo no vīšanas) un **gerina vaisių dydį, garšu un struktūru**.

Jis dalyvauja **aminorūgščių, chlorofilo, krakmolo sintezėje** un **cukraus transportā no lapu uz saknēm**.

3. DIRVOŽEMIO ANALIZĒ IR MĒGINIŲ ĒMIMAS

3.1. DIRVOŽEMIO MĒGINIŲ ĒMIMAS

Yra du pagrindiniai būdai, kaip paimti dirvožemio mėginius:

1. **Vidutinis lauko mėginių ėmimas (Field Average Sampling)**
2. **Tikslinis mėginių ėmimas (Pinpoint Sampling)**

Abu metodai aprašyti žemiau.

Vidutinis lauko mėginių ėmimas (Field Average Sampling)

- Dideliuose laukuose imkite **1–2 mėginius kiekviename 1000 m² (0,25 akro)** homogeniškose vietose.
- Net mažesnėse teritorijose rekomenduojama paimti bent **du mėginius**.
Kuo daugiau mėginių, tuo **tiksliau ir reprezentatyviau** bus įvertinta dirvožemio būklė.
- **Venkite imti mėginius iš vietų, kur yra akivaizdžių anomalijų**.
Jei laukas turi kalvotų ir žemumų vietų ar nuolydį, imkite **atskirus mėginius iš aukštumų ir žemumų**, bet jų **nemaišykite tarpusavyje**.
- Imkite **vienodą kiekį dirvožemio** iš kiekvienos zonos.
Naudokite vienodo dydžio maišelius ar indus su tokiu pačiu tūriu.
- **Mėginių ėmimo gylis yra svarbus:**
 - Pašalinkite pirmuosius **5 cm (2")** paviršinio dirvožemio.
 - Vejai: imkite mėginius iš **5–15 cm (2–6")** gylio.
 - Eiliniams augalams, gėlėms, daržovėms ir krūmams: **15–40 cm (6–16")**.
 - Medžiams: **20–60 cm (8–24")**.Mėginių ėmimo gylis turi atitikti **augančių augalų šaknų gylį**.
- Sumaišykite reprezentatyvius mėginius iš kiekvienos zonos, kad gautumėte **vienalytį dirvožemio mišinį**.
Iš šio mišinio paimkite reikiamą kiekį **išdžiovinto dirvožemio**, pašalindami akmenis ir humuso likučius.

Tikslinis mėginių ėmimas (Pinpoint Sampling)

Šis metodas taikomas, kai naudojant **derlingumo žemėlapius** arba **elektrinio laidumo (EC) matuoklius** nustatomos vietos su **mažu derlingumu** ar **neįprastai aukštais arba žemais EC rodmenimis**.

- Imkite **3–5 mėginius** vienodais atstumais tiriamoje probleminėje zonoje.
Kuo daugiau mėginių, tuo **tikslesni ir patikimesni** bus rezultatai.
- Imkite **vienodą kiekį dirvožemio** iš kiekvienos vietos.
Naudokite vienodo dydžio maišelius ar indus.
- Pašalinkite pirmuosius **5 cm (2")** paviršinio dirvožemio.

- Vejai: **5–15 cm (2–6")**
- Iliinams augalams, gēlēms, daržovēms, krūmams: **15–40 cm (6–16")**
- Medžiams: **20–60 cm (8–24")**
Vadovauktēs **vidutiniu šakņu gylu** kaip orientyru.
- Sumaiškykite reprezentatyvius mėginius iš kiekvienos tiriamos zonos, kad gautumėte **vienalytį dirvožemio mišinį**. Iš šio mišinio paimkite reikiamą kiekį **išdžiovinto dirvožemio**, pašalindami akmenis ir organines liekanas.

4. BANDYMO PROCEDŪRA

4.1. SPALVŲ KORTELĖS NUSKAITYMAS

- **Azoto (NO_3) ir fosforo (P_2O_5) testai yra spalviniai (kolorimetriniai) bandymai.**
Bandymo metu susidaro spalva, kuri rodo **dirvožemio derlingumo lygį**.
Kad nustatytumėte rezultatą, susidariusi spalva turi būti **palyginta su spalvų kortele**.
- Laikykite mėgintuvėlį su bandymo tirpalu maždaug **2 cm (0,5")** atstumu nuo spalvų kortelės šono.
Šviesos šaltinis turi būti už kortelės ir mėgintuvėlio.
Palyginkite tirpalo spalvą su keturiais standartiniais atspalviais ant kortelės ir užrašykite rezultatą kaip **Labai mažas (Trace), Mažas (Low), Vidutinis (Medium) arba Didelis (High)**.
Natūrali dienos šviesa yra geriausia tiksliam rezultatui.
- Jei tirpalo spalva yra **tarp dviejų standartinių atspalvių**, pavyzdžiui tarp vidutinio ir didelio, rezultatą žymėkite kaip **Vidutinis–Didelis (Medium–High)**.
Toku būdu galima gauti **aštuonis skirtingus įvertinimus**: Labai mažas, Mažas, Vidutinis–Mažas, Vidutinis, Vidutinis–Didelis, Didelis, Labai didelis.
- **Kalio (K_2O) testas yra drumstumo (turbidimetris) bandymas.**
Norint nuskaityti rezultatą:
 - Laikykite mėgintuvėlį virš baltos srities spalvų kortelėje.
 - **Šviesos šaltinis turi būti už jūsų.**
 - Pradėkite nuo „Labai mažas“ ir pereikite prie „Mažas“, „Vidutinis“ ar „Didelis“, kol **viduryje esanti balta linija** tampa vos matoma.
 - Rezultatą žymėkite tik kaip **Labai mažas, Mažas, Vidutinis arba Didelis**.

⚠ ĮSPĖJIMAS:

Ilgalaikis šviesos poveikis gali **pažeisti spalvų korteles** ir sukelti jų **išblukimą ar atspalvių pokyčius**.
Laikykite jas **tamsioje vietoje**, kai nenaudojate.

4.2. MAISTINIŲ MEDŽIAGŲ IŠGAUTINĖ IŠ DIRVOŽEMIO

Bendra ekstrakcijos procedūra, naudojama ruošiant N, P ir K individualius testus, yra tokia:

1. Užpildykite mėgintuvėlį iki **trečiojo žymėjimo (7,5 mL) MT5015 ekstrakcijos tirpalu**.
2. Naudodami mažą šaukštelį iš rinkinio, įdėkite:
 - **9 dirvožemio dozes** dideliems laukams,
 - **6 dozes** mažiems sodams.
3. Uždarykite mėgintuvėlį dangteliu ir **švelniai pakratykite 1 minutę**.
4. Leiskite pastovėti bent **5 minutes**.
Kuo tirpalesnis ekstraktas, tuo tikslesnis rezultatas.
Nedidelis drumstumas neturi įtakos tikslumui.

4.3. ATSKIRI N–P–K TESTAI

Azoto testas (N)

1. Naudodami pipetę, perpilkite **2,5 mL** skaidraus ekstrakto į švarų mėgintuvėlį.
Neperpilkite jokių dirvožemio dalelių.
2. Kad neišjudintumėte nuosėdų, **suspauskite pipetės gumelę prieš įkišdami ją į tirpalą**.
3. Įpilkite vieno paketėlio **MT5009-0 azoto reagento** turinį, panaudodami visą kiekį.
4. Uždarykite mėgintuvėlį ir **stipriai suplakite 30 sekundžių**, kol reagentas ištirps.
5. Leiskite pastovėti **30 sekundžių**, tada palyginkite **rožinę spalvą** su N spalvų kortele ir užrašykite rezultatą.

Fosforo testas (P)

1. Naudodami pipetę, perpilkite **2,5 mL** skaidraus ekstrakto į švarų mėgintuvėlį.
2. Neleiskite patekti jokioms dirvožemio dalelėms.
3. Įpilkite vieno paketėlio **MT5010-0 fosforo reagento** turinį ir visiškai ištirpinkite.
4. Uždarykite mėgintuvėlį ir **stipriai suplakite 30 sekundžių**.
5. Leiskite pastovėti **30 sekundžių**, palyginkite **mėlyną spalvą** su P spalvų kortele ir pažymėkite rezultatą.

Kalio testas (K)

1. Naudodami pipetę, perpilkite **0,5 mL** skaidraus ekstrakto į švarų mėgintuvėlį.
2. Užpildykite iki **2,5 mL žymėjimo MT5015 ekstrakcijos tirpalu**.
3. Įpilkite vieno paketėlio **MT5002-0 kalio reagento** turinį, panaudodami visą kiekį.
4. Uždarykite mėgintuvėlį ir **stipriai suplakite 30 sekundžių**, kol reagentas ištirps.
5. Leiskite pastovėti **30 sekundžių**, tada nuskaitykite rezultatą pagal „**Spalvų kortelės nuskaitymo**“ instrukciją ir pažymėkite K lygį.

5. LENTELĖS

****5.1. SANTYKINIAI AZOTO, FOSFORO IR KALIO POREIKIAI DAŽNIAUSIAI AUGINAMIEMS AUGALAMS IR KULTŪROMS****

Paiškinimai:

VH = Labai didelis H = Didelis M = Vidutinis L = Mažas L* = Azotą tiekia ankštiniai augalai

Augalas / Kultūra	N	P	K
Liucerna	L*	H	H
Obelys	M	L	L
Smidrai	VH	H	M
Miežiai	M	H	M
Pupelės (lima arba žaliosios)	L	M	M
Burokėliai, ankstyvieji	VH	VH	VH
Burokėliai, vėlyvieji	H	VH	H
Vejo žolė (Agrostis)	M	L	L
Gervuogės	L	L	L
Kento mėlynoji žolė	M	M	L
Brokoliai	H	H	H
Briuselio kopūstai	H	H	H
Grikliai	M	L	L
Kopūstai, ankstyvieji	VH	VH	VH
Kopūstai, vėlyvieji	H	H	H
Morkos, ankstyvosios	H	H	H
Morkos, vėlyvosios	M	M	M
Žiediniai kopūstai, ankstyvieji	VH	VH	VH
Žiediniai kopūstai, vėlyvieji	H	H	VH
Salierai, ankstyvieji	VH	VH	VH
Salierai, vėlyvieji	H	VH	H
Dobilas alsike	L*	M	M
Dobilas ladino	L*	M	M
Dobilas raudonasis	L*	H	H
Dobilas baltasis	L*	M	M
Kukurūzai (pašariniai)	M	M	M
Kukurūzai, saldieji, ankstyvieji	H	H	H
Kukurūzai, saldieji, vėlyvieji	M	M	M
Medvilnė	H	M	M
Agurkai	H	H	H
Lapuočiai augalai	M	L	L
Lapuočiai krūmai	M	M	L
Lapuočiai medžiai	M	L	L
Baklažanai	H	H	H

Augalas / Kultūra	N	P	K
Visžaliai augalai	L	L	L
Visžaliai medžiai	L	L	L
Vienmečiai gėlės	H	H	H
Daugiametės gėlės ir svogūniniai augalai	M	M	M
Vynuogės	M	M	M
Mišri žolė	M	L	L
Vejo žolė	M	M	L
Golfo aikštynų veja	H	L	L
Salotos, galvinios	VH	VH	VH
Salotos, lapinės	H	VH	VH
Sorgas / soros	M	L	M
Melionai	H	H	H
Avižos	H	M	M
Svogūnai	H	H	H
Ganyklos	M	M	M
Pastinakai	M	M	M
Persikai	M	L	M
Kriaušės	M	L	L
Žirniai, ankstyvieji	M	H	H
Žirniai, lauko	L*	M	M
Bulvės, ankstyvosios	VH	VH	VH
Bulvės, vėlyvosios	H	VH	VH
Saldžiosios bulvės	L	M	H
Moliūgai	M	M	M
Ridikėliai	H	VH	VH
Avietės	L	L	L
Rabarbarai	H	H	H
Ropės (rutabaga)	M	H	M
Rugiai	M	L	L
Motiejukai (Ryegrass)	M	L	L
Sojos	L*	M	M
Špinatai	VH	VH	VH
Cukinijos, ankstyvosios	H	H	H
Cukinijos, vėlyvosios	M	M	M
Braškės	M	M	L
Motiejukai (Timothy)	M	L	M
Tabakas	VH	M	VH
Pomidorai, ankstyvieji	M	H	H
Pomidorai, vėlyvieji	H	H	H
Ropės	L	M	M
Vika plaukuotoji	L*	M	M
Arbūzai	M	M	M

6. BANDYMO ATASKAITOS PAVYZDYS (TEST REPORT MODEL)

Padarykite šios formos kopijas ir naudokite jas savo periodiniams dirvožemio ir (arba) vandens bandymams.

DIRVOŽEMIO IR (ARBA) GRĘŽINIO VANDENS BANDYMO ATASKAITA

Mėginio Nr. / Tinklo Nr. / Vietos nuoroda:

.....

Mėginio paėmimo data: / /

Bandyto data: / /

Ankstesnis vietos tvarkymas – paskutinis atliktas veiksmas:

(tręšimas, dirvos purenimas, kalkinimas, laistymas ir kt.)

.....

.....

Gręžinio vandens pH bandymo rezultatai:

Dirvožemio pH bandymo rezultatai:

Elektrinis laidumas (EC) / Bendras maistinių medžiagų lygis:

.....

Komentari / Atlikti veiksmai:

.....

DIRVOŽEMIO NPK BANDYMO REZULTATAI

Bandymas	Rezultatas	Komentari / Rekomenduojami veiksmai
Azotas (N)		
Fosforas (P)		
Kalis (K)		

Kito bandymo data: / /

Bendri komentari:

.....

Polish

1. INFORMACJE OGÓLNE

1.1. ZAWARTOŚĆ

Każdy zestaw testowy chemiczny **MT6003** zawiera:

- MT5015 Roztwór Ekstrakcyjny – 3 butelki (100 mL)
- MT5009-0 Odczynnik Azotowy – 25 saszetek
- MT5010-0 Odczynnik Fosforowy – 25 saszetek
- MT5002-0 Odczynnik Potasowy – 25 saszetek
- trzy plastikowe pipety (1 mL)
- 5 probówek
- 1 stojak na probówki
- 1 łyżeczkę
- 1 szczoteczkę
- 3 karty kolorów
- 1 kartę z podziałką
- Instrukcję obsługi

1.2. ZDROWIE I BEZPIECZEŃSTWO

Substancje chemiczne zawarte w tym zestawie mogą być niebezpieczne w przypadku niewłaściwego użycia.

Przed wykonaniem testu należy dokładnie zapoznać się z kartami charakterystyki substancji chemicznych (karty bezpieczeństwa) i ściśle przestrzegać zawartych w nich zaleceń.

Przechowywać zestaw w miejscu niedostępnym dla dzieci.

Trzymać w pomieszczeniu czystym, suchym i dobrze wentylowanym.

Chronić przed kontaktem z żywnością, napojami i paszami dla zwierząt.

Po zakończeniu testu dokładnie umyć ręce wodą z mydłem.

Karty charakterystyki substancji chemicznych są dostępne na życzenie w najbliższym biurze **Milwaukee Instruments**.

2. GLEBA I ŻYCIE ROŚLIN

Jakość wzrostu roślin i plonów w dużym stopniu zależy od właściwości fizycznych i chemicznych gleby, czyli od jej składu: minerałów i materii organicznej, wody, gazów takich jak tlen i dwutlenek węgla, a także organizmów żywych (głównie mikroorganizmów – grzybów i bakterii).

Gleba nie jest jedynie systemem podtrzymującym roślinę, ale także źródłem składników odżywczych i wody. Każda roślina wymaga określonego składu gleby, w którym najlepiej może rozwijać swój potencjał wzrostu. Dlatego właściwa równowaga składników gleby jest kluczowa dla uzyskania optymalnych plonów.

Najważniejszymi pierwiastkami dla wzrostu roślin są **azot (N)**, **fosfor (P)** i **potas (K)** – dlatego nazywane są **pierwiastkami odżywczymi podstawowymi (makroskładnikami)**.

Elementy te są zazwyczaj dostarczane glebie poprzez nawożenie. Inne składniki, tzw. **mikroelementy**, występują w glebie zwykle w wystarczających ilościach, a rośliny potrzebują ich w znacznie mniejszych dawkach.

Zestaw do badania gleby **Milwaukee NPK Soil Test Kit** umożliwia pomiar stężenia trzech pierwiastków – N, P, K – w próbce gleby.

Tabela na końcu niniejszej instrukcji przedstawia zapotrzebowanie na N, P i K dla powszechnie uprawianych roślin i upraw.

2.1. WŁAŚCIWOŚCI I CHARAKTERYSTYKA MAKROSKŁADNIKÓW

Azot (N)

Azot to wyjątkowy pierwiastek – stanowi około 80% atmosfery ziemskiej.

Większość roślin nie potrafi jednak bezpośrednio wykorzystywać azotu atmosferycznego.

Rośliny strączkowe mają jednak zdolność przekształcania go w formę przyswajalną, dzięki symbiozie pomiędzy korzeniami a bakteriami z rodzaju **Rhizobium** w glebie.

Proces ten zachodzi w widocznych na korzeniach brodawkach.

Do najczęstszych roślin strączkowych należą: orzeszki ziemne, soja, lucerna, koniczyna, wyka – w tabeli na końcu oznaczone symbolem *.

Najczęstszym źródłem azotu dla roślin nienależących do strączkowych jest rozkład materii organicznej lub stosowanie nawozów azotowych.

Azot jest składnikiem chlorofilu, który nadaje liściom intensywnie zielony kolor typowy dla zdrowych roślin. W odpowiednich ilościach sprzyja wzrostowi soczystych liści, poprawia jakość upraw liściastych oraz wspomaga przyswajanie fosforu, potasu i innych składników odżywczych.

Uwaga: nadmiar azotu może powodować niekorzystne skutki – opóźnienie dojrzewania, osłabienie łodyg, nadmierny wzrost części zielonych kosztem owoców, a także gromadzenie się azotanów w roślinach jadalnych, co stanowi zagrożenie dla zdrowia ludzi i zwierząt.

Azot jest niezbędny, ale należy stosować go w sposób kontrolowany.

Fosfor (P)

Fosfor jest niezbędny do prawidłowego rozwoju komórek i silnego wzrostu roślin.

Pobudza rozwój korzeni, przyspiesza dojrzewanie, zwiększa stosunek ziarna do słomy i ogólny plon.

Poprawia smakowitość roślin, wspomaga tworzenie tłuszczów, skrobi i zdrowych nasion.

Wzmocnia odporność roślin poprzez przyspieszanie podziału komórek.

Nadmiar fosforu nie powoduje negatywnych skutków, jakie daje nadmiar azotu – wręcz przeciwnie, działa **równoważąco** na roślinę.

Potas (K)

Potas to dodatnio naładowany jon metalu, który w większości gleb mineralnych (z wyjątkiem bardzo piaszczystych) występuje w dużych ilościach.

Szacuje się, że 2,3% powierzchni Ziemi to potas, jednak większość jest niedostępna dla roślin, gdyż związana jest w minerałach pierwotnych lub warstwach ilastych.

Gleby gliniaste, powstające ze skał bogatych w potas, zwykle zawierają więcej tego pierwiastka.

W miarę jak rośliny pobierają potas z roztworu glebowego, jego ilość uzupełnia się z wymiennych jonów potasu na koloidach glebowych.

Zestaw testowy **Milwaukee NPK** mierzy właśnie tę dostępną dla roślin formę potasu.

Gleby gliniaste działają jak „bank potasu” – magazynują go i stopniowo oddają roślinom.

Natomiast gleby piaszczyste mają bardzo mało potasu i łatwo go tracą przez wymywanie, dlatego wymagają corocznego nawożenia.

Potas wzmacnia łodygi i tkanki roślin, zwiększa odporność na choroby, reguluje gospodarkę wodną, poprawia smak i jędrność owoców, a także uczestniczy w tworzeniu białek, chlorofilu, skrobi i cukrów.

3. ANALIZA GLEBY – POBIERANIE PRÓBEK

3.1. POBIERANIE PRÓBEK GLEBY

Istnieją dwie metody pobierania próbek gleby:

1. **Metoda uśredniona (Field Average Sampling)**
2. **Metoda punktowa (Pinpoint Sampling)**

Poniżej opisano obie metody.

Metoda uśredniona (Field Average Sampling)

- W przypadku dużego pola należy pobrać **1–2 próbki na każde 1000 m² (0,25 akra)** jednorodnego obszaru.
- Nawet dla mniejszych działek zaleca się pobranie co najmniej 2 próbki. Im więcej próbek, tym dokładniejszy wynik – próbka będzie bardziej reprezentatywna.
- Należy unikać pobierania próbek z miejsc o wyraźnych anomaliach (np. zagłębienia, wzniesienia, miejsca po nawożeniu punktowym).
Jeśli pole ma zarówno miejsca wyższe, jak i niższe, należy pobrać osobne próbki z obu poziomów – **niegdy nie należy ich mieszać**.
- Każda próbka powinna zawierać **taką samą ilość gleby** – np. tyle samo ziemi w każdej torebce lub kubku.
- **Głębokość pobierania próbki** ma kluczowe znaczenie:
 - Zawsze usuń pierwsze 5 cm (2 cale) wierzchniej warstwy gleby.
 - Dla trawników pobierz próbkę z głębokości **5–15 cm (2–6 cali)**.
 - Dla upraw rzędowych, warzyw, kwiatów i krzewów – z głębokości **15–40 cm (6–16 cali)**.
 - Dla drzew – z głębokości **20–60 cm (8–24 cale)**.
 - Ogólna zasada: pobieraj próbkę z głębokości odpowiadającej systemowi korzeniowemu dojrzałej rośliny.
- Po pobraniu kilku próbek z danego obszaru wymieszaj je razem, aby uzyskać **jednorodną mieszaninę gleby**.
- Z tej mieszaniny pobierz ilość potrzebną do testu – usuń kamienie i resztki humusu.

Metoda punktowa (Pinpoint Sampling)

Ta metoda stosowana jest, gdy zidentyfikowano obszary o słabym wzroście roślin lub nieregularnych wynikach pomiaru

EC (przewodności elektrycznej gleby).

- Pobierz **3–5 próbek** w równych odległościach w obrębie problematycznego obszaru. Im więcej próbek, tym dokładniejsze wyniki.
- Każda próbka powinna mieć **taką samą ilość gleby** (np. taka sama objętość w każdej torebce).
- **Głębokość pobierania próbek:**
 - Zawsze usuń pierwsze 5 cm wierzchniej warstwy gleby.
 - Dla trawników – 5–15 cm,
 - Dla upraw rzędowych, warzyw, kwiatów i krzewów – 15–40 cm,
 - Dla drzew – 20–60 cm.
 - Stosuj się do ogólnej zasady odpowiadającej głębokości korzeni danej rośliny.
- Po pobraniu próbek z wybranego obszaru wymieszaj je, aby uzyskać **jednorodną próbkę** dla tego miejsca.
- Z tej mieszaniny pobierz potrzebną ilość gleby do testu, usuwając kamienie i resztki organiczne.

4. PROCEDURA TESTOWANIA

4.1. ODCZYT KARTY KOLORÓW

- Testy na **azot (NO_3)** i **fosfor (P_2O_5)** są **kolorymetryczne** – w trakcie reakcji powstaje barwa odpowiadająca żyzności gleby.
Aby określić poziom żyzności, należy porównać kolor próbki z odpowiednią kartą kolorów.
 - Trzymając probówkę z roztworem testowym ok. **2 cm (0,5 cala)** od karty kolorów, ustaw się tak, aby **źródło światła znajdowało się za kartą i probówką**.
Porównaj barwę próbki z czterema odcieniami na karcie i odczytaj wynik: *Trace (Śladowy)*, *Low (Niski)*, *Medium (Średni)* lub *High (Wysoki)*.
Najlepsze światło do odczytu to **światło słoneczne**.
 - Jeśli kolor próbki znajduje się pomiędzy dwoma odcieniami, np. między *Medium* a *High*, należy zapisać wynik jako *Medium-High (Średnio-wysoki)*.
W ten sposób możliwych jest **osiem poziomów odczytu**:
Trace, *Trace-Low*, *Low*, *Medium-Low*, *Medium*, *Medium-High*, *High*, *Very-High*.
 - Test na **potas (K_2O)** jest **mętnościowy (turbidymetryczny)**.
Aby odczytać wynik, należy przyłożyć probówkę do karty pomiarowej nad białym polem i patrzeć przez roztwór przy świetle zza pleców.
Porównuj kolejno pola *Trace*, *Low*, *Medium*, *High*, aż do momentu, gdy ledwie widoczna będzie **biała linia na środku pola odczytu**.
Wynik zapisz jako jeden z czterech poziomów: *Trace*, *Low*, *Medium* lub *High*.
- ⚠ Ostrzeżenie:** Długotrwała ekspozycja na światło może spowodować blaknięcie lub zmianę barw kart porównawczych.
Przechowuj je w ciemnym miejscu, gdy nie są używane.

4.2. EKSTRAKCJA SKŁADNIKÓW ODŻYWCZYCH Z GLEBY

Ogólna procedura przygotowania ekstraktu gleby do testów N, P i K jest następująca:

1. Napełnij probówkę do **trzeciej kreski (7,5 mL)** roztworem ekstrakcyjnym **MT5015**.
2. Dodaj do próbki **9 porcji próbki gleby** (za pomocą dołączonej małej łyżeczki).
Dla małych ogródków wystarczy **6 porcji**.
3. Zakręć probówkę i **delikatnie potrząśnij przez 1 minutę**.
4. Pozostaw probówkę na **co najmniej 5 minut**.
Im bardziej przejrzysty roztwór, tym dokładniejsze wyniki – jednak niewielkie zmętnienie nie wpływa na dokładność testu.

4.3. INDYWIDUALNE TESTY N–P–K

Test na azot (N):

1. Użyj pipety, aby przenieść **2,5 mL przejrzystego ekstraktu gleby** do czystej próbki (bez cząstek gleby).
2. Aby uniknąć wzburzenia próbki, **ściśnij gruszkę pipety przed jej zanurzeniem** w roztworze.
3. Dodaj zawartość **1 saszetki MT5009-0 NITROGEN Reagent**, używając całej zawartości.
4. Zakręć probówkę i **energicznie potrząśnij przez 30 sekund**, aby rozpuścić odczynnik.
5. Pozostaw probówkę na **30 sekund**, a następnie porównaj powstały **różowy kolor** z kartą kolorów N i zapisz wynik.

Test na fosfor (P):

1. Użyj pipety, aby przenieść **2,5 mL przejrzystego ekstraktu gleby** do czystej próbki.
2. Ściśnij gruszkę pipety przed zanurzeniem, aby uniknąć wzburzenia roztworu.

3. Dodaj zawartość **1 saszetki MT5010-0 PHOSPHORUS Reagent** (całą zawartość).
4. Zakręć probówkę i **potrząsaj przez 30 sekund**, aby rozpuścić odczynnik.
5. Odstaw na **30 sekund**, a następnie porównaj **niebieską barwę** z kartą kolorów P i zapisz wynik.

Test na potas (K):

1. Użyj pipety, aby przenieść **0,5 mL przejrzystego ekstraktu gleby** do czystej probówki.
2. Ściśnij gruszkę pipety przed zanurzeniem, aby nie wzburzyć próbki.
3. Dopełnij probówkę **roztworem MT5015** do dolnej kreski (2,5 mL).
4. Dodaj zawartość **1 saszetki MT5002-0 POTASSIUM Reagent** (całość).
5. Zakręć probówkę i **energicznie potrząsaj przez 30 sekund**.
6. Pozostaw probówkę na **30 sekund**, a następnie odczytaj wynik zgodnie z opisem w sekcji *Odczyt karty kolorów* i zapisz poziom K.

5. TABELLE

5.1. WZGLĘDNE ZAPOTRZEBOWANIE NA AZOT (N), FOSFOR (P) I POTAS (K) DLA POPULARNYCH ROŚLIN UPRAWNYCH I OZDOBNYCH

Legenda:

VH = Bardzo wysokie H = Wysokie M = Średnie L = Niskie L* = Azot dostarczany przez rośliny strączkowe

Roślina / Uprawa	N	P	K
Lucerna (Alfalfa)	L*	H	H
Jabłonie	M	L	L
Szparagi	VH	H	M
Jęczmień	M	H	M
Fasola (Lima, szparagowa)	L	M	M
Buraki – wczesne	VH	VH	VH
Buraki – późne	H	VH	H
Trawa darniowa (Bent Grass)	M	L	L
Jeżyny	L	L	L
Kostrzewa (Blue Grass)	M	M	L
Brokuły	H	H	H
Brukselka	H	H	H
Gryka	M	L	L
Kapusta – wczesna	VH	VH	VH
Kapusta – późna	H	H	H
Marchew – wczesna	H	H	H
Marchew – późna	M	M	M
Kalafior – wczesny	VH	VH	VH
Kalafior – późny	H	H	VH
Seler – wczesny	VH	VH	VH
Seler – późny	H	VH	H
Koniczyna (Alsike)	L*	M	M
Koniczyna (Biała, czerwona, ladino)	L*	M–H	M–H
Kukurydza – pastewna	M	M	M
Kukurydza cukrowa – wczesna	H	H	H
Kukurydza cukrowa – późna	M	M	M
Bawełna	H	M	M
Ogórki	H	H	H
Rośliny liściaste (decyduous plants)	M	L	L
Krzewy liściaste	M	M	L
Drzewa liściaste	M	L	L

Roślina / Uprawa	N	P	K
Bakłażan	H	H	H
Rośliny zimozielone	L	L	L
Drzewa iglaste	L	L	L
Kwiaty jednoroczne	H	H	H
Kwiaty wieloletnie i cebulowe	M	M	M
Winogrona	M	M	M
Trawy mieszane	M	L	L
Trawniki i boiska	M	M	L
Greeny golfowe	H	L	L
Salata głowiasta	VH	VH	VH
Salata liściowa	H	VH	VH
Proso	M	L	M
Melony	H	H	H
Owies	H	M	M
Cebula	H	H	H
Trawa łąkowa (Orchard Grass)	M	M	M
Pietruszka / Pasternak	M	M	M
Brzoskwinie	M	L	M
Grusze	M	L	L
Groch – wczesny	M	H	H
Groch polny	L*	M	M
Ziemniaki – wczesne	VH	VH	VH
Ziemniaki – późne	H	VH	VH
Bataty	L	M	H
Dynie	M	M	M
Rzodkiewki	H	VH	VH
Maliny	L	L	L
Rabarbar	H	H	H
Brukiew	M	H	M
Żyto	M	L	L
Trawa żytnia	M	L	L
Soja	L*	M	M
Szpinak	VH	VH	VH
Kabaczek – wczesny	H	H	H
Kabaczek – późny	M	M	M
Truskawki	M	M	L
Tymotka łąkowa	M	L	M
Tytoń	VH	M	VH
Pomidory – wczesne	M	H	H
Pomidory – późne	H	H	H
Rzepa	L	M	M
Wyka	L*	M	M
Arbuz	M	M	M

6. WZÓR RAPORTU Z TESTU

Zrób kopie poniższego wzoru raportu i używaj ich do swoich okresowych raportów z badań gleby lub wody.

Raport z badania gleby i/lub wody ze studni

Numer próbki / numer siatki / lokalizacja próbki:

.....
Data pobrania próbki: ____ / ____ / ____

Data wykonania testu: ____ / ____ / ____

Dotychczasowe działania na tym obszarze

(np. nawożenie, głęboszowanie, wapnowanie, nawadnianie itd.):

.....
Wynik testu pH wody ze studni:

Wynik testu pH gleby:

Przewodność (EC) / ogólne składniki odżywcze:

Uwagi / podjęte działania:

Wyniki testu NPK z zestawu Milwaukee Soil Test Kit

Badanie	Wynik testu	Komentarz / zalecane działanie
---------	-------------	--------------------------------

Azot (N)		
----------	--	--

Fosfor (P)		
------------	--	--

Potas (K)		
-----------	--	--

Planowana data następnego testu: ____ / ____ / ____

Uwagi ogólne:

.....
.....
.....

Portugese

1. INFORMAÇÕES GERAIS

1.1. CONTEÚDO

Cada **Kit de Teste Químico MT6003** contém:

- Solução de Extração MT5015 – 3 frascos (100 mL)
- Reagente de Nitrogênio MT5009-0 – 25 saquetas
- Reagente de Fósforo MT5010-0 – 25 saquetas
- Reagente de Potássio MT5002-0 – 25 saquetas
- Três pipetas plásticas de 1 mL
- 5 tubos de ensaio
- 1 suporte para tubos
- 1 colher
- 1 escova
- 3 cartões de cores
- 1 cartão graduado
- Manual de instruções

1.2. SAÚDE E SEGURANÇA

Os produtos químicos contidos neste kit podem ser perigosos se manuseados de forma incorreta.

Leia e siga cuidadosamente as fichas de dados de segurança antes de realizar o teste.

Mantenha o kit fora do alcance das crianças.

Guarde-o em local interno, limpo e seco.

Mantenha afastado de alimentos, bebidas e rações para animais.

Lave sempre bem as mãos após realizar o teste.

As fichas de segurança estão disponíveis mediante solicitação no escritório mais próximo da **Milwaukee Instruments**.

2. SOLO E VIDA DAS PLANTAS

A qualidade do crescimento das plantas e das colheitas depende fortemente das propriedades físicas e químicas do solo — isto é, da sua composição: minerais e matéria orgânica, água, gases como oxigênio e dióxido de carbono, e organismos vivos (principalmente microrganismos como fungos e bactérias).

O solo não serve apenas como suporte, mas também como fonte nutritiva que fornece água e nutrientes às plantas.

Cada planta necessita de uma composição específica de solo para expressar melhor o seu potencial de crescimento.

Por isso, um equilíbrio correto entre os componentes do solo é fundamental para garantir um crescimento ótimo das culturas.

Os elementos mais importantes para o crescimento das plantas são o **nitrogênio (N)**, o **fósforo (P)** e o **potássio (K)** — conhecidos como **elementos nutritivos essenciais** ou **macronutrientes**.

Estes elementos são geralmente adicionados ao solo através da fertilização.

Outros elementos, chamados **micronutrientes**, estão geralmente presentes em quantidades suficientes, e as plantas necessitam deles apenas em pequenas doses.

O **Kit de Teste de Solo NPK Milwaukee** permite medir a concentração dos três elementos — N, P e K — numa amostra de solo.

Uma tabela no final deste manual mostra os requisitos de N, P e K para culturas e plantas comuns.

2.1. CARACTERÍSTICAS E PROPRIEDADES DOS MACRONUTRIENTES

Nitrogênio (N)

O nitrogênio é um elemento único que constitui cerca de 80% da atmosfera terrestre.

A maioria das plantas não consegue utilizar diretamente o nitrogênio atmosférico.

No entanto, as plantas leguminosas têm a capacidade de o converter numa forma que pode ser usada, graças à **associação simbiótica entre as raízes das plantas e as bactérias *Rhizobium*** presentes no solo.

O processo de fixação do nitrogênio ocorre nos **nódulos** visíveis formados nas raízes das plantas.

Algumas das leguminosas mais comuns são o amendoim, a soja, a alfafa e o trevo — estas estão assinaladas com um * na tabela final.

As fontes mais comuns de nitrogênio para plantas não leguminosas são a decomposição da matéria orgânica e a aplicação de fertilizantes comerciais de nitrogênio.

O nitrogênio é um componente da **clorofila**, que confere às plantas a cor verde intensa típica das plantas saudáveis.

Usado nas quantidades recomendadas, o nitrogênio melhora a qualidade das culturas de folhas e estimula a utilização

de fósforo, potássio e outros nutrientes essenciais.

⚠ **Nota:** O excesso de nitrogênio pode ter efeitos negativos — pode atrasar a maturação, enfraquecer os caules, provocar crescimento vegetativo excessivo e acumulação de nitratos nas folhas, representando risco para a saúde humana e animal.

O nitrogênio é indispensável, mas deve ser usado de forma equilibrada.

Fósforo (P)

O fósforo é essencial para o crescimento vigoroso e para a atividade celular das plantas.

Estimula o desenvolvimento das raízes e, ao acelerar a maturação, aumenta a proporção de grão em relação à palha, bem como o rendimento total.

Desempenha um papel importante no aumento da qualidade e do sabor dos alimentos vegetais e estimula a formação de gorduras, amidos e sementes saudáveis.

O fósforo também aumenta a resistência das plantas às doenças, promovendo a divisão celular.

O excesso de fósforo não causa os efeitos prejudiciais típicos do excesso de nitrogênio e contribui para o equilíbrio geral da planta.

Potássio (K)

O potássio é um cátion metálico positivamente carregado e um dos elementos mais abundantes nos solos minerais, exceto nos solos arenosos.

Cerca de 2,3% da superfície da Terra é composta por potássio, mas grande parte deste não está disponível para as plantas, pois encontra-se retido em minerais primários ou nas camadas de argila.

Os solos argilosos, formados pela decomposição de minerais ricos em potássio, tendem a ter um teor mais elevado deste elemento.

À medida que o potássio dissolvido é absorvido pelas plantas, é repostado pelo potássio trocável presente nos colóides do solo.

O teste de solo **Milwaukee NPK** mede precisamente esta forma de potássio — aquela que está **disponível para as plantas**.

Os solos argilosos funcionam como um “banco de potássio”, armazenando-o e libertando-o lentamente ao longo do tempo.

Já os solos arenosos têm muito pouco potássio natural e sofrem perdas elevadas por lixiviação, exigindo normalmente **aplicações anuais** de fertilizantes potássicos.

O potássio aumenta a resistência das plantas às doenças, fortalece caules e tecidos, regula a pressão interna da planta (evitando a murcha) e melhora o sabor, o tamanho e a textura dos frutos.

Além disso, participa na produção de aminoácidos, na formação de clorofila e amido, e no transporte de açúcares das folhas para as raízes.

3. ANÁLISE DO SOLO – COLETA DE AMOSTRAS

3.1. COLETA DE AMOSTRAS DE SOLO

Existem dois métodos principais de coleta:

1. **Amostragem média de campo (Field Average Sampling)**
2. **Amostragem pontual (Pinpoint Sampling)**

Ambos os métodos estão descritos abaixo.

Amostragem média de campo (Field Average Sampling)

- Em áreas grandes, colete **1 ou 2 amostras por 1000 m² (0,25 acre)** de zonas homogêneas.
- Mesmo em áreas menores, recomenda-se pelo menos **2 amostras**.
Quanto mais amostras forem coletadas, mais representativo será o resultado final.
- Evite coletar amostras de solos com **anomalias visíveis**.
Se o campo tiver áreas mais altas e mais baixas, colete amostras separadas para cada zona — **nunca as misture**.
- Use a **mesma quantidade de solo** em cada amostra (por exemplo, usando o mesmo copo ou saco com o mesmo volume).
- **Profundidade da coleta:**
 - Descarte sempre os **primeiros 5 cm (2")** de solo superficial.
 - Para **relvados**, colete de **5 a 15 cm (2–6")** de profundidade.
 - Para **culturas em fileira, flores, vegetais e arbustos**, colete de **15 a 40 cm (6–16")**.
 - Para **árvores**, colete de **20 a 60 cm (8–24")**.
 - Use a profundidade média das raízes da planta madura como referência.
- Misture todas as amostras representativas de uma área até obter uma **mistura homogênea de solo**.

- A partir dessa mistura, separe a quantidade necessária para o teste, removendo pedras e restos orgânicos.

Amostragem pontual (Pinpoint Sampling)

Este método é usado quando, através de mapas de produtividade ou medições de condutividade elétrica (EC), são identificadas áreas com **baixo rendimento ou valores anormais de EC**.

- Colete **3 a 5 amostras** a distâncias regulares dentro da área problemática. Quanto mais amostras, mais representativo será o resultado.
- Utilize a **mesma quantidade de solo** em cada amostra.
- **Profundidade da coleta:**
 - Descarte os **primeiros 5 cm (2")** de solo superficial.
 - Para relvados – **5 a 15 cm (2–6")**.
 - Para culturas em fileira, flores, vegetais e arbustos – **15 a 40 cm (6–16")**.
 - Para árvores – **20 a 60 cm (8–24")**.
 - Use como guia a profundidade média das raízes da planta.
- Misture as amostras da área específica para obter uma **amostra homogênea** dessa zona.
- Da mistura, separe a quantidade necessária de solo seco para o teste, removendo pedras e resíduos de húmus.

4. PROCEDIMENTO DE TESTE

4.1. LEITURA DO CARTÃO DE CORES

- Os testes de **Nitrogénio (NO_3)** e **Fósforo (P_2O_5)** são **colorimétricos**. Durante o teste, desenvolve-se uma cor que corresponde à fertilidade do solo.
Para interpretar o resultado, compare a cor obtida com o **cartão de cores**.
- Segure o tubo com a solução do teste a cerca de **2 cm (0,5")** do lado do cartão de cores.
Coloque-se de modo que a **fonte de luz fique atrás** do cartão e do tubo, e compare a cor observada com as quatro tonalidades da escala.
Registe o nível como **Traço (Trace)**, **Baixo (Low)**, **Médio (Medium)** ou **Alto (High)**.
A **luz solar** é a melhor opção para fazer esta leitura.
- Se a cor do tubo ficar entre duas tonalidades (por exemplo, entre médio e alto), registre o resultado como **Médio-Alto (Medium-High)**.
Assim, são possíveis **oito níveis de leitura**: Trace, Trace-Low, Low, Medium-Low, Medium, Medium-High, High e Very-High.
- O teste de **Potássio (K_2O)** é **turbidimétrico**.
Para ler o resultado, segure o tubo contra o cartão de leitura, sobre a área branca, com a luz atrás de si.
Observe o tubo, começando em "Traço", e vá passando para "Baixo", "Médio" ou "Alto" até ver apenas uma **linha branca** no centro da área de leitura.
Registe o resultado apenas como: Trace, Low, Medium ou High.

⚠ **Atenção:** A exposição prolongada à luz pode danificar ou desbotar as cores dos cartões comparativos. Guarde-os num local protegido da luz quando não estiverem em uso.

4.2. EXTRAÇÃO DOS NUTRIENTES DO SOLO

O procedimento geral para preparar o extrato do solo, usado nos testes de N, P e K, é o seguinte:

1. Encha um tubo de reação até à **terceira marca (7,5 mL)** com a **Solução de Extração MT5015**.
2. Com a pequena colher incluída no kit, adicione **nove (9) medidas de amostra de solo**.
Para pequenos jardins, use **seis (6) medidas**.
3. Feche o tubo e **agite suavemente durante 1 minuto**.
4. Deixe o tubo **em repouso durante pelo menos 5 minutos**.
Quanto mais claro o extrato, mais precisos serão os resultados — alguma turbidez não afeta a precisão do teste.

4.3. TESTES INDIVIDUAIS DE N-P-K

Teste de Nitrogénio (N):

1. Use a pipeta para transferir **2,5 mL do extrato claro** para um tubo limpo (sem solo).
 2. Para evitar agitar a amostra, **pressione a pipeta antes de a inserir** na solução.
 3. Adicione o conteúdo de **1 saqueta de reagente MT5009-0 NITROGEN**, usando todo o conteúdo.
 4. Feche o tubo e **agite vigorosamente por 30 segundos** para dissolver o reagente.
 5. Deixe o tubo **em repouso por 30 segundos**, compare a cor **rosa** obtida com o cartão de Nitrogénio e registre o resultado.
-

Teste de Fósforo (P):

1. Use a pipeta para transferir **2,5 mL do extrato claro** para um tubo limpo.
2. Pressione a pipeta antes de a inserir na solução para evitar agitação.
3. Adicione o conteúdo de **1 saqueta de reagente MT5010-0 PHOSPHORUS**, usando todo o conteúdo.
4. Feche o tubo e **agite vigorosamente por 30 segundos**.
5. Deixe o tubo **em repouso por 30 segundos**, compare a cor **azul** com o cartão de Fósforo e registre o resultado.

Teste de Potássio (K):

1. Use a pipeta para transferir **0,5 mL do extrato claro** para um tubo limpo.
2. Pressione a pipeta antes de a inserir para não perturbar a amostra.
3. Complete o volume até à **primeira marca (2,5 mL)** com a **Solução de Extração MT5015**.
4. Adicione o conteúdo de **1 saqueta de reagente MT5002-0 POTASSIUM**, usando todo o conteúdo.
5. Feche o tubo e **agite vigorosamente por 30 segundos**.
6. Deixe repousar **30 segundos** e faça a leitura conforme descrito na secção *Leitura do Cartão de Cores*, registrando o nível de K.

5. TABELAS

5.1. NECESSIDADES RELATIVAS DE NITROGÉNIO, FÓSFORO E POTÁSSIO PARA CULTURAS E PLANTAS COMUNS

Legenda:

VH = Muito Alto H = Alto M = Médio L = Baixo L* = Nitrogénio fornecido por organismos leguminosos

Planta / Cultura	N	P	K
Alfafa	L*	H	H
Macieiras	M	L	L
Espargos	VH	H	M
Cevada	M	H	M
Feijão (Lima, Verde)	L	M	M
Beterraba – precoce	VH	VH	VH
Beterraba – tardia	H	VH	H
Gramma (Bent Grass)	M	L	L
Amoras	L	L	L
Gramma-azul (Kentucky Blue Grass)	M	M	L
Brócolos	H	H	H
Couves-de-Bruxelas	H	H	H
Trigo-sarraceno	M	L	L
Couve – precoce	VH	VH	VH
Couve – tardia	H	H	H
Cenoura – precoce	H	H	H
Cenoura – tardia	M	M	M
Couve-flor – precoce	VH	VH	VH
Couve-flor – tardia	H	H	VH
Aipo – precoce	VH	VH	VH
Aipo – tardio	H	VH	H
Trevo (Alsike)	L*	M	M
Trevo (Ladino, Vermelho, Branco)	L*	M–H	M–H
Milho – forrageiro	M	M	M
Milho-doce – precoce	H	H	H
Milho-doce – tardio	M	M	M
Algodão	H	M	M
Pepinos	H	H	H
Plantas caducas	M	L	L
Arbustos caducos	M	M	L

Planta / Cultura	N	P	K
Árvores caducas	M	L	L
Beringela	H	H	H
Plantas perenes (sempre-verdes)	L	L	L
Árvores sempre-verdes	L	L	L
Flores anuais	H	H	H
Flores perenes e bolbosas	M	M	M
Videiras	M	M	M
Relvados mistos	M	L	L
Relvados e campos de golfe	M	M	L
Greens de golfe	H	L	L
Alface – repolhuda	VH	VH	VH
Alface – de folha	H	VH	VH
Milhete	M	L	M
Melões	H	H	H
Aveia	H	M	M
Cebolas	H	H	H
Relva dos pomares (Orchard Grass)	M	M	M
Pastinaca	M	M	M
Pessegueiros	M	L	M
Pereiras	M	L	L
Ervilhas – precoces	M	H	H
Ervilhas de campo	L*	M	M
Batatas – precoces	VH	VH	VH
Batatas – tardias	H	VH	VH
Batata-doce	L	M	H
Abóboras	M	M	M
Rabanetes	H	VH	VH
Framboesas	L	L	L
Ruibarbo	H	H	H
Nabo-sueco (Rutabaga)	M	H	M
Centeio	M	L	L
Relva de centeio	M	L	L
Soja	L*	M	M
Espinafre	VH	VH	VH
Abóbora – precoce	H	H	H
Abóbora – tardia	M	M	M
Morangos	M	M	L
Capim timóteo	M	L	M
Tabaco	VH	M	VH
Tomate – precoce	M	H	H
Tomate – tardio	H	H	H
Nabo	L	M	M
Ervilhaca (Vetch)	L*	M	M
Melancias	M	M	

6. MODELO DE RELATÓRIO DE TESTE

Tire cópias do modelo abaixo e utilize-as para os seus relatórios periódicos de testes de solo e/ou água.

Relatório de Teste de Solo e/ou Água de Poço

Número da amostra / Referência da grelha / Localização da amostra:

.....

Data de coleta da amostra: ____ / ____ / ____

Data do teste: ____ / ____ / ____

Gestão anterior neste local

(Ex.: fertilização, subsolagem, calagem, irrigação, etc.):

.....

.....

Resultado do teste de pH da água do poço:

Resultado do teste de pH do solo:

Condutividade (EC) / Leitura geral de nutrientes:

Comentários / Ações tomadas:

.....

.....

Resultados do Teste de Solo NPK – Milwaukee Instruments

Teste	Resultado	Comentários / Ações recomendadas
-------	-----------	----------------------------------

Nitrogénio (N)		
----------------	--	--

Fósforo (P)		
-------------	--	--

Potássio (K)		
--------------	--	--

Próxima data agendada para teste: ____ / ____ / ____

Comentários gerais:

.....

.....

.....

Romanian

1. INFORMAȚII GENERALE

1.1. CONȚINUT

Fiecare **Set de Testare Chimică MT6003** conține:

- Soluție de extracție **MT5015** – 3 flacoane (100 mL)
- Reagent de azot **MT5009-0** – 25 plicuri
- Reagent de fosfor **MT5010-0** – 25 plicuri
- Reagent de potasiu **MT5002-0** – 25 plicuri
- Trei pipete din plastic de 1 mL
- 5 eprubete
- 1 suport pentru eprubete
- 1 linguriță
- 1 perie
- 3 carduri de culori
- 1 card gradat
- Manual de utilizare

1.2. SĂNĂTATE ȘI SIGURANȚĂ

Substanțele chimice conținute în acest set pot fi periculoase dacă sunt manipulate necorespunzător.

Citiți cu atenție și urmați instrucțiunile din fișele de securitate înainte de efectuarea testului.

Păstrați setul într-un loc inaccesibil copiilor.

Depozitați-l în interior, într-un loc curat și uscat.

Evitați contactul cu alimente, băuturi și hrană pentru animale.

Spălați-vă bine mâinile după finalizarea testului.

Fișele de securitate sunt disponibile la cerere la cel mai apropiat birou **Milwaukee Instruments**.

2. SOLUL ȘI VIAȚA PLANTELOR

Calitatea creșterii plantelor și a culturilor depinde în mare măsură de proprietățile fizice și chimice ale solului – adică de compoziția acestuia: minerale și materie organică, apă, gaze precum oxigenul și dioxidul de carbon, și organisme vii (în principal microorganisme, cum ar fi ciupercile și bacteriile).

Solul nu este doar un suport pentru plante, ci și o sursă nutritivă care le furnizează apă și substanțe minerale.

Fiecare plantă necesită o anumită compoziție a solului, în care își poate manifesta cel mai bine potențialul de creștere.

De aceea, un echilibru corect al componentelor solului este esențial pentru a asigura o dezvoltare optimă a culturilor.

Elementele cele mai importante pentru creșterea plantelor sunt **azotul (N)**, **fosforul (P)** și **potasiul (K)** – numite și **elemente nutritive esențiale** sau **macronutrienți**.

Aceste elemente sunt de obicei adăugate în sol prin fertilizare.

Alte elemente, numite **microelemente**, se găsesc de obicei în cantități suficiente în sol, iar plantele au nevoie de ele doar în doze mici.

Setul de testare a solului **Milwaukee NPK** permite măsurarea concentrației celor trei elemente – N, P și K – într-o probă de sol.

Un tabel de la finalul manualului prezintă necesarul de N, P și K pentru principalele culturi și plante.

2.1. CARACTERISTICILE ȘI PROPRIETĂȚILE ELEMENTELOR MACRONUTRITIVE

Azot (N)

Azotul este un element unic, care alcătuiește aproximativ 80% din atmosfera Pământului.

Majoritatea plantelor nu pot utiliza direct azotul atmosferic.

Totuși, plantele leguminoase au capacitatea de a-l transforma într-o formă utilizabilă datorită **asocierii simbiotice dintre rădăcini și bacteriile Rhizobium** din sol.

Procesul are loc în **nodulii vizibili** formați pe rădăcini.

Printre cele mai comune plante leguminoase se numără: arahidele, soia, lucerna, trifoiul și mazăricea – marcate cu * în tabelul final.

Cele mai frecvente surse de azot pentru plantele non-leguminoase sunt **descompunerea materiei organice** și **aplicarea îngrășămintelor comerciale cu azot**.

Azotul este o componentă a **clorofilei**, care oferă frunzelor culoarea verde intensă, caracteristică plantelor sănătoase.

Utilizat în cantitățile recomandate, azotul îmbunătățește calitatea culturilor de frunze și stimulează absorbția fosforului, potasiului și a altor nutrienți esențiali.

⚠ **Atenție:** Un exces de azot poate avea efecte negative – întârzierea maturării, slăbirea tulpinilor, creștere vegetativă excesivă în detrimentul fructificării și acumularea de nitrați în frunzele plantelor, ceea ce poate fi dăunător pentru sănătatea oamenilor și animalelor.
Azotul este indispensabil, dar trebuie utilizat cu moderație.

Fosfor (P)

Fosforul este esențial pentru creșterea sănătoasă a plantelor și pentru activitatea celulelor.

Stimulează dezvoltarea rădăcinilor și, prin accelerarea maturizării, crește raportul dintre boabe și tulpină, precum și producția totală.

Contribuie la formarea grăsimilor, amidonului și semințelor sănătoase, îmbunătățind totodată gustul și valoarea nutritivă a plantelor.

Prin stimularea diviziunii celulare, fosforul sporește rezistența naturală a plantelor la boli.

Un exces de fosfor nu provoacă efectele nocive ale excesului de azot și are un efect de echilibrare asupra plantei.

Potasiu (K)

Potasiul este un cation metalic pozitiv care, în majoritatea solurilor minerale (cu excepția celor nisipoase), se găsește în cantități mari.

Se estimează că aproximativ 2,3% din suprafața Pământului conține potasiu, însă mare parte din acesta **nu este disponibil plantelor**, fiind legat în minerale primare sau în straturile de argilă.

Solurile argiloase, provenite din descompunerea mineralelor bogate în potasiu, au de obicei un conținut ridicat de potasiu.

Pe măsură ce plantele absorb potasiul din soluția solului, acesta este reînnoit de potasiul schimbabil din coloizii solului.

Testul de sol **Milwaukee NPK** măsoară exact această formă de potasiu – **disponibilă pentru plante**.

Solurile argiloase acționează ca o „bancă de potasiu”, stocându-l și eliberându-l treptat.

În schimb, solurile predominant nisipoase conțin foarte puțin potasiu natural și pierd ușor nutrienții prin levigare, necesitând **aplicări anuale de îngrășăminte cu potasiu**.

Potasiul contribuie la întărirea tulpinilor, sporește rezistența la boli, ajută la reglarea presiunii interne a plantelor (prevenind ofilirea) și îmbunătățește gustul, dimensiunea și textura fructelor.

De asemenea, participă la producerea aminoacizilor, formarea clorofilei și transportul zaharurilor din frunze către rădăcini.

3. ANALIZA SOLULUI – PRELEVAREA PROBELOR

3.1. PRELEVAREA PROBELOR DE SOL

Există două metode de prelevare:

1. **Prelevare medie de câmp (Field Average Sampling)**
2. **Prelevare punctuală (Pinpoint Sampling)**

Ambele metode sunt descrise mai jos.

Prelevare medie de câmp (Field Average Sampling)

- Pentru suprafețe mari, colectați **1–2 probe la fiecare 1000 m² (0,25 acri)** din zone omogene.
 - Chiar și pentru suprafețe mici, se recomandă cel puțin **2 probe**. Cu cât se prelevează mai multe probe, cu atât rezultatele sunt mai reprezentative.
 - Evitați recoltarea din soluri cu **anomalii vizibile**.
Dacă terenul prezintă alternanțe de zone înalte și joase, colectați probe separate din fiecare zonă și **nu le amestecați**.
 - Utilizați **aceeași cantitate de sol** pentru fiecare probă (de exemplu, același volum în fiecare recipient).
 - **Adâncimea de prelevare** este importantă:
 - Îndepărtați întotdeauna primii **5 cm (2")** de sol de la suprafață.
 - Pentru **gazon**, prelevați de la **5–15 cm (2–6")** adâncime.
 - Pentru **culturi în rânduri, flori, legume și arbuști**, prelevați de la **15–40 cm (6–16")**.
 - Pentru **pomi**, prelevați de la **20–60 cm (8–24")**.
 - Folosiți adâncimea sistemului radicular al plantei mature ca reper general.
 - Amestecați probele reprezentative din fiecare zonă pentru a obține o **probă omogenă de sol**.
 - Din acest amestec, luați cantitatea de sol uscat necesară pentru testare, eliminând pietrele și resturile organice.
-

Prelevare punctuală (Pinpoint Sampling)

Această metodă se utilizează atunci când, pe baza **hărților de producție** sau a **măsurătorilor de conductivitate electrică (EC)**, au fost identificate zone cu randament scăzut sau cu valori foarte mari/scăzute de EC.

- Colectați **3–5 probe** la distanțe egale în interiorul zonei-problemă.
Cu cât se colectează mai multe probe, cu atât rezultatele sunt mai fiabile.
- Utilizați **aceeași cantitate de sol** pentru fiecare probă (același volum).

- **Adâncimea de prelevare:**
 - Îndepărtați primii **5 cm (2")** de sol superficial.
 - Pentru gazon – **5–15 cm (2–6")**.
 - Pentru culturi în rânduri, flori, legume și arbuști – **15–40 cm (6–16")**.
 - Pentru pomi – **20–60 cm (8–24")**.
 - Orientați-vă după adâncimea rădăcinilor plantei mature.
- Amestecați probele din zona respectivă pentru a obține o **probă omogenă**.
- Din acest amestec, luați cantitatea necesară de sol uscat pentru testare, îndepărtând pietrele și resturile de humus.

4. PROCEDURA DE TESTARE

4.1. CITIREA CARDULUI DE CULORI

- Testele pentru **azot (NO_3)** și **fosfor (P_2O_5)** sunt **colorimetrice**. În timpul testului se formează o culoare care corespunde nivelului de fertilitate al solului.
Pentru interpretarea rezultatului, culoarea obținută trebuie comparată cu **cardul de culori**.
- Țineți eprubeta cu soluția de testare la aproximativ **2 cm (0,5")** de cardul de culori.
Stați astfel încât **sursa de lumină să fie în spatele cardului și al eprubetei**, apoi comparați culoarea cu cele patru nuanțe de pe card.
Notați rezultatul ca **Urme (Trace)**, **Scăzut (Low)**, **Mediu (Medium)** sau **Ridicat (High)**.
Lumina naturală (soarele) este cea mai bună pentru citirea culorilor.
- Dacă nuanța eprubetei se situează între două culori standard (de exemplu, între mediu și ridicat), notați rezultatul ca **Mediu-Ridicat (Medium-High)**.
În total sunt posibile **opt niveluri de citire**: Trace, Trace-Low, Low, Medium-Low, Medium, Medium-High, High și Very-High.
- Testul pentru **potasiu (K_2O)** este **turbidimetric**.
Pentru a citi rezultatul, țineți eprubeta lipită de cardul de citire, peste zona albă, cu sursa de lumină în spate.
Privind prin eprubetă, începeți de la „Urme”, apoi treceți la „Scăzut”, „Mediu” sau „Ridicat” până când linia albă din centrul zonei de citire abia mai este vizibilă.
Notați rezultatul ca **Trace, Low, Medium** sau **High**.

⚠ Avertisment: Expunerea prelungită la lumină poate deteriora sau decolora cardurile de comparație.
Păstrați-le într-un loc întunecos când nu sunt folosite.

4.2. EXTRAGEREA NUTRIENȚILOR DIN SOL

Procedura generală de extracție, utilizată înainte de testele individuale pentru N, P și K, este următoarea:

1. Umpleți o eprubetă până la **a treia gradație (7,5 mL)** cu **Soluția de extracție MT5015**.
2. Cu lingurița mică inclusă în set, adăugați **nouă (9) măsuri de sol**.
Pentru grădini mici, folosiți **șase (6) măsuri**.
3. Închideți eprubeta și **agitați ușor timp de 1 minut**.
4. Lăsați eprubeta să stea **cel puțin 5 minute**.
Cu cât soluția este mai clară, cu atât rezultatele sunt mai precise. O ușoară tulburare nu afectează acuratețea testului.

4.3. TESTE INDIVIDUALE N–P–K

Testul pentru azot (N):

1. Folosiți pipeta pentru a transfera **2,5 mL de soluție clară de sol** într-o eprubetă curată (fără particule de sol).
2. Pentru a evita agitarea soluției, **strângeți balonul pipetei înainte de introducerea acesteia în soluție**.
3. Adăugați conținutul unui plic **MT5009-0 NITROGEN Reagent**, folosind tot conținutul.
4. Închideți eprubeta și **agitați energic timp de 30 de secunde** pentru a dizolva complet reactivul.
5. Lăsați eprubeta **30 de secunde** în repaus, apoi comparați culoarea **roz** cu cardul pentru azot și notați rezultatul.

Testul pentru fosfor (P):

1. Folosiți pipeta pentru a transfera **2,5 mL de soluție clară** într-o eprubetă curată.
2. Strângeți pipeta înainte de introducerea acesteia în soluție pentru a evita agitarea.
3. Adăugați conținutul unui plic **MT5010-0 PHOSPHORUS Reagent**.
4. Închideți eprubeta și **agitați energic timp de 30 de secunde**.
5. Lăsați eprubeta **30 de secunde** în repaus, comparați culoarea **albastră** cu cardul pentru fosfor și notați rezultatul.

Testul pentru potasiu (K):

1. Folosiți pipeta pentru a transfera **0,5 mL de soluție clară de sol** într-o eprubetă curată.

2. Strângeți balonul pipetei înainte de introducerea acesteia în soluție pentru a evita agitarea.
3. Completați eprubeta până la **prima gradație (2,5 mL)** cu **Soluția de extracție MT5015**.
4. Adăugați conținutul unui plic **MT5002-0 POTASSIUM Reagent**, folosind tot conținutul.
5. Închideți eprubeta și **agitați energic timp de 30 de secunde**.
6. Lăsați eprubeta **30 de secunde** în repaus, apoi efectuați citirea conform instrucțiunilor din secțiunea *Citirea cardului de culori* și notați nivelul de K.

5. TABELE

5.1. NECESARUL RELATIV DE AZOT (N), FOSFOR (P) ȘI POTASIU (K) PENTRU CULTURI ȘI PLANTE COMUNE

Legendă:

VH = Foarte mare H = Mare M = Mediu L = Scăzut L* = Azot furnizat de plante leguminoase

Plantă / Cultură	N	P	K
Lucernă	L*	H	H
Măr	M	L	L
Sparanghel	VH	H	M
Orz	M	H	M
Fasole (Lima, Verde)	L	M	M
Sfeclă – timpurie	VH	VH	VH
Sfeclă – târzie	H	VH	H
Iarbă (Bent Grass)	M	L	L
Mure	L	L	L
Iarbă albastră de Kentucky	M	M	L
Broccoli	H	H	H
Varză de Bruxelles	H	H	H
Hrișcă	M	L	L
Varză – timpurie	VH	VH	VH
Varză – târzie	H	H	H
Morcov – timpuriu	H	H	H
Morcov – târziu	M	M	M
Conopidă – timpurie	VH	VH	VH
Conopidă – târzie	H	H	VH
Țelină – timpurie	VH	VH	VH
Țelină – târzie	H	VH	H
Trifoi (Alsike)	L*	M	M
Trifoi (Ladino, Roșu, Alb sălbatic)	L*	M–H	M–H
Porumb furajer	M	M	M
Porumb dulce – timpuriu	H	H	H
Porumb dulce – târziu	M	M	M
Bumbac	H	M	M
Castraveți	H	H	H
Plante foioase	M	L	L
Arbuști foioși	M	M	L
Copaci foioși	M	L	L
Vinete	H	H	H
Plante veșnic verzi	L	L	L
Copaci veșnic verzi	L	L	L
Flori anuale	H	H	H
Flori perene și bulbifere	M	M	M
Viță-de-vie	M	M	M

Plantă / Cultură	N	P	K
Ierburi mixte	M	L	L
Gazon și terenuri de sport	M	M	L
Green-uri de golf	H	L	L
Salată – căpățână	VH	VH	VH
Salată – frunză	H	VH	VH
Mei	M	L	M
Pepene galben	H	H	H
Ovăz	H	M	M
Ceapă	H	H	H
Iarbă de livadă	M	M	M
Păstârnac	M	M	M
Piersic	M	L	M
Păr	M	L	L
Mazăre – timpurie	M	H	H
Mazăre de câmp	L*	M	M
Cartofi – timpurii	VH	VH	VH
Cartofi – târzii	H	VH	VH
Cartof dulce	L	M	H
Dovleac	M	M	M
Ridiche	H	VH	VH
Zmeură	L	L	L
Rubarbă	H	H	H
Nap	M	H	M
Secară	M	L	L
Iarbă de secară	M	L	L
Soia	L*	M	M
Spanac	VH	VH	VH
Dovlecel – timpuriu	H	H	H
Dovlecel – târziu	M	M	M
Căpșuni	M	M	L
Iarbă timotei	M	L	M
Tutun	VH	M	VH
Roșii – timpurii	M	H	H
Roșii – târzii	H	H	H
Nap turcesc (turnip)	L	M	M
Măzărice (Vetch)	L*	M	M
Pepene verde	M	M	M

6. MODEL DE RAPORT DE TESTARE

Faceți copii ale modelului de mai jos și utilizați-le pentru rapoartele periodice de testare a solului și/sau apei.

Raport de testare a solului și/sau apei de puț

Numărul probei / Numărul grilei / Referința locației probei:

.....
Data prelevării probei: ____ / ____ / ____

Data efectuării testului: ____ / ____ / ____

Activități anterioare în această locație

(ex.: fertilizare, afânare adâncă, amendare cu var, irigare etc.):

.....

.....
Rezultatul testului pH pentru apa de puț:

Rezultatul testului pH pentru sol:

Conductivitate (EC) / Citirea generală a nutrienților:

Comentarii / Acțiuni întreprinse:

.....

.....

Rezultatele testului de sol NPK – Milwaukee Instruments

Test	Rezultat	Comentarii / Acțiuni recomandate
------	----------	----------------------------------

Azot (N)		
----------	--	--

Fosfor (P)		
------------	--	--

Potasiu (K)		
-------------	--	--

Data programată pentru următorul test: ____ / ____ / ____

Comentarii generale:

.....

.....

.....

Slovak

1. VŠEOBECNÉ INFORMÁCIE

1.1. OBSAH

Každá **chemická testovacia súprava MT6003** obsahuje:

- **MT5015 Extrakčný roztok** – 3 fľaše (100 mL)
- **MT5009-0 Reagencia dusíka** – 25 vrecúšok
- **MT5010-0 Reagencia fosforu** – 25 vrecúšok
- **MT5002-0 Reagencia draslíka** – 25 vrecúšok
- Tri plastové pipety (1 mL)
- 5 skúmaviek
- 1 stojan na skúmavky
- 1 lyžičku
- 1 kefku
- 3 farebné karty
- 1 stupňovitú (meraciu) kartu
- Návod na použitie

1.2. ZDRAVIE A BEZPEČNOSŤ

Chemikálie obsiahnuté v tejto súprave môžu byť nebezpečné pri nesprávnom zaobchádzaní.

Pred vykonaním testu si pozorne prečítajte a dodržiavajte **bezpečnostné listy (SDS)**.

Uchovávajú súpravu mimo dosahu detí.

Skladujte ju v interiéri, na čistom a suchom mieste.

Držte ju ďalej od potravín, nápojov a krmiva pre zvieratá.

Po vykonaní testu si vždy dôkladne umyte ruky.

Bezpečnostné listy sú dostupné na požiadanie v najbližšej kancelárii **Milwaukee Instruments**.

2. PŮDA A ŽIVOT RASTLÍN

Kvalita rastu rastlín a úrody výrazne závisí od fyzikálnych a chemických vlastností pôdy – teda od jej zloženia: minerály a organická hmota, voda, plyny ako kyslík a oxid uhličitý, a živé organizmy (najmä mikroorganizmy, ako huby a baktérie).

Pôda nie je len podporným systémom pre rastliny, ale aj **zdrojom živín a vody**.

Každá rastlina potrebuje určitú pôdnu skladbu, v ktorej dokáže najlepšie využiť svoj rastový potenciál.

Správna rovnováha zložiek pôdy je preto základom pre optimálny rast plodín.

Najdôležitejšími prvkami pre rast rastlín sú **dusík (N)**, **fosfor (P)** a **draslík (K)** – nazývané **esenciálne živiny** alebo **makroživiny**.

Tieto prvky sa do pôdy väčšinou pridávajú prostredníctvom hnojenia.

Ostatné prvky, tzv. **mikroživiny**, sú v pôde obvyčajne prítomné v dostatočnom množstve a rastliny ich potrebujú len v malých dávkach.

Súprava na testovanie pôdy **Milwaukee NPK** umožňuje merať koncentráciu troch prvkov – N, P a K – vo vzorke pôdy.

Tabuľka na konci tohto návodu uvádza požiadavky na N, P a K pre bežné plodiny a rastliny.

2.1. VLASTNOSTI A CHARAKTERISTIKY MAKROŽIVÍN

Dusík (N)

Dusík je jedinečný prvok – tvorí približne 80 % atmosféry Zeme.

Väčšina rastlín však nedokáže priamo využívať atmosférický dusík.

Rastliny z čeľade bôbovitých majú schopnosť premeniť ho na formu, ktorú dokážu využiť, a to vďaka **symbiotickému vzťahu medzi koreňmi rastliny a baktériami rodu Rhizobium** v pôde.

Proces zachytávania dusíka prebieha v **uzlíkoch na koreňoch**.

Medzi najbežnejšie rastliny tohto typu patria arašidy, sója, lucerna, ďatelina a vika – v tabuľke označené hviezdičkou (*).

Najčastejším zdrojom dusíka pre rastliny, ktoré nie sú bôbovité, je **rozklad organickej hmoty a použitie komerčných dusíkatých hnojív**.

Dusík je súčasťou **chlorofylu**, ktorý dáva rastlinám ich typickú sytozelenú farbu.

Pri správnom dávkovaní podporuje bujný rast listov, zlepšuje kvalitu listových plodín a pomáha rastlinám efektívnejšie využívať fosfor, draslík a ďalšie živiny.

⚠ **Upozornenie:** Nadbytok dusíka môže mať nepriaznivé účinky – oneskorené dozrievanie, oslabené stonky, nadmerný rast zelenej hmoty na úkor plodov a hromadenie dusičnanov v listoch, čo predstavuje zdravotné riziko pre ľudí aj zvieratá.

Dusík je nevyhnutný prvok, ale musí sa používať rozumne.

Fosfor (P)

Fosfor je potrebný pre zdravý rast rastlín a činnosť buniek.

Podporuje vývoj koreňov, urýchľuje dozrievanie a zvyšuje pomer zrna k slame, ako aj celkový výnos.

Zlepšuje chuť, kvalitu a tvorbu tukov, škrobu a semien.

Podporuje rýchly rast buniek, čím prirodzene zvyšuje odolnosť rastlín voči chorobám.

Nadbytok fosforu nepoškodzuje rastliny tak, ako nadbytok dusíka, a pôsobí **vyrovňavajúco**.

Draslík (K)

Draslík je kladne nabitý kovový kation, ktorého obsah v minerálnych pôdach (okrem piesočnatých) je zvyčajne vysoký.

Odhaduje sa, že asi 2,3 % zemského povrchu tvorí draslík, no väčšina z neho **nie je pre rastliny dostupná**, pretože je viazaný v mineráloch alebo v štruktúre ílovitých vrstiev.

Pôdy bohaté na íl, ktoré vznikli rozkladom minerálov obsahujúcich draslík, majú zvyčajne vyšší obsah tohto prvku.

Keď rastliny prijímajú draslík z roztoku pôdy, dopĺňa sa zo zásob draslíka viazaného na pôdnych koloidoch.

Test pôdy **Milwaukee NPK** meria práve túto formu draslíka – **dostupnú pre rastliny**.

Ílovité pôdy fungujú ako „banka draslíka“ – ukladajú ho a postupne uvoľňujú.

Naopak, piesočnaté pôdy majú veľmi nízky prirodzený obsah draslíka a sú náchylné na jeho vyplavovanie, preto vyžadujú **každoročné hnojenie draslíkom**.

Draslík posilňuje stonky, zvyšuje odolnosť rastlín voči chorobám, zlepšuje štruktúru a chuť plodov, reguluje vodnú bilanciю rastlín a prispieva k tvorbe aminokyselín, chlorofylu, škrobu a cukrov.

3. ANALÝZA PŮDY – ODBER VZORIEK

3.1. ODBER VZORIEK PŮDY

Existujú dva základné spôsoby odberu vzoriek pôdy:

1. **Priemerný odber z poľa (Field Average Sampling)**
2. **Cieľový odber (Pinpoint Sampling)**

Oba postupy sú popísané nižšie.

Priemerný odber z poľa (Field Average Sampling)

- Na veľkých pozemkoch odoberte **1–2 vzorky na každých 1000 m² (0,25 akra)** z homogénnych oblastí.
 - Aj pri menších plochách sa odporúčajú **minimálne 2 vzorky**. Čím viac vzoriek odoberte, tým presnejší bude výsledok.
 - Vyhňte sa odberu z oblastí s **viditeľnými nezrovnalosťami**. Ak má pole vyvýšené a znížené časti, odoberajte vzorky zvlášť z oboch, **nikdy ich nemiešajte dokopy**.
 - Používajte **rovnaké množstvo pôdy** pre každú vzorku (napr. rovnaký objem v každom vrecku alebo pohári).
 - **Hĺbka odberu** je veľmi dôležitá:
 - Vždy odstráňte prvých **5 cm (2")** vrchnej vrstvy pôdy.
 - Pre **trávniky** odoberajte vzorku z hĺbky **5–15 cm (2–6")**.
 - Pre **riadkové plodiny, kvety, zeleninu a kríky** od **15–40 cm (6–16")**.
 - Pre **stromy** od **20–60 cm (8–24")**.
 - Všeobecne sa riadte **hĺbkou koreňového systému** dospelých rastlín.
 - Zmiešajte vzorky z každej oblasti, aby ste získali **homogénnu zmes pôdy**.
 - Z tejto zmesi odoberte množstvo potrebné na testovanie, odstráňte kamene a zvyšky organickej hmoty.
-

Cieľový odber (Pinpoint Sampling)

Táto metóda sa používa, keď sa prostredníctvom **mapovania výnosov** alebo **meraní vodivosti pôdy (EC)** identifikujú oblasti s nízkym výnosom alebo extrémnymi hodnotami EC.

- Odoberte **3–5 vzoriek** v rovnakých vzdialenostiach v rámci sledovanej oblasti. Viac vzoriek = presnejší a reprezentatívnejší výsledok.
- Používajte **rovnaké množstvo pôdy** pre každú vzorku.
- **Hĺbka odberu:**
 - Odstráňte prvých **5 cm (2")** vrchnej vrstvy pôdy.
 - Pre **trávniky** – **5–15 cm (2–6")**.
 - Pre **riadkové plodiny, kvety, zeleninu a kríky** – **15–40 cm (6–16")**.
 - Pre **stromy** – **20–60 cm (8–24")**.
 - Použite **hĺbku koreňov dospelých rastlín** ako orientačnú hodnotu.
- Vzorky z danej oblasti zmiešajte, aby ste získali **homogénnu zmes pôdy** pre túto zónu.

- Z tejto zmesi odoberte množstvo suchej pôdy potrebné na testovanie a odstráňte kamene a zvyšky humusu.

4. POSTUP TESTOVANIA

4.1. ČÍTANIE FAREBNEJ KARTY

- Testy na **dusík (NO_3)** a **fosfor (P_2O_5)** sú **kolorimetrické** – počas testu sa vytvára farba, ktorá zodpovedá úrodnosti pôdy.
Aby ste určili úroveň úrodnosti, porovnajte farbu získaného roztoku s **farebnou kartou**.
- Skúmavku s testovacím roztokom držte približne **2 cm (0,5")** od strany farebnej karty.
Postavte sa tak, aby **zdroj svetla bol za kartou a skúmavkou**, a porovnajte farbu roztoku so štyrmi odtieňmi na karte.
Výsledok zapíšte ako **Stopový (Trace)**, **Nízky (Low)**, **Stredný (Medium)** alebo **Vysoký (High)**.
Denné svetlo (slnko) je najvhodnejšie na čítanie farieb.
- Ak farba skúmavky spadá medzi dve hodnoty (napr. medzi strednú a vysokú), zapíšte ju ako **Stredne-vysoký (Medium-High)**.
Takto je možné určiť **osem úrovní výsledkov**: Trace, Trace-Low, Low, Medium-Low, Medium, Medium-High, High, Very-High.
- Test na **draslík (K_2O)** je **turbidimetrický** (na základe zakalenia).
Na odčítanie výsledku priložte skúmavku k čítacej karte nad svetlú oblasť.
Otočte sa tak, aby **svetlo prichádzalo zozadu**, a porovnávajte od úrovne *Trace* cez *Low*, *Medium* až po *High*, kým v strede bieleho poľa len slabou uvidíte čiaru.
Výsledok zapíšte ako **Trace**, **Low**, **Medium** alebo **High**.

⚠ Upozornenie: Dlhodobé vystavenie svetlu môže poškodiť alebo vyblednúť farby na porovnávacích kartách.
Keď sa nepoužívajú, **uchovávajú ich mimo svetla**.

4.2. EXTRAKCIA ŽIVÍN Z PÔDY

Všeobecný postup prípravy extraktu pôdy pre testy N, P a K je nasledovný:

1. Naplňte skúmavku do **tretej rysky (7,5 mL)** **extrakčným roztokom MT5015**.
2. Pomocou priloženej malej lyžičky pridajte **deväť (9)** dávok pôdy.
Pre malé záhrady postačí **šesť (6)** dávok.
3. Uzavrite skúmavku a **jemne pretrepte počas 1 minúty**.
4. Nechajte skúmavku **stáť aspoň 5 minút**.
Čím je roztok čistejší, tým presnejšie budú výsledky – mierne zakalenie však neovplyvní presnosť testu.

4.3. INDIVIDUÁLNE TESTY N–P–K

Test dusíka (N):

1. Pomocou pipety preneste **2,5 mL číreho extraktu pôdy** do čistej skúmavky (bez častíc pôdy).
2. Aby ste zabránili premiešaniu pôdy, **stlačte balónik pipety pred ponorením do roztoku**.
3. Pridajte obsah jedného vrecúška **MT5009-0 NITROGEN Reagent** a použite ho celý.
4. Uzavrite skúmavku a **energicky pretrepte 30 sekúnd**, aby sa reagentia rozpustila.
5. Nechajte skúmavku **30 sekúnd stáť**, potom porovnajte **ružovú farbu** s farebnou kartou pre dusík a zapíšte výsledok.

Test fosforu (P):

1. Preneste pomocou pipety **2,5 mL číreho extraktu** do čistej skúmavky.
2. Stlačte balónik pipety pred ponorením, aby ste zabránili premiešaniu.
3. Pridajte obsah jedného vrecúška **MT5010-0 PHOSPHORUS Reagent**.
4. Uzavrite skúmavku a **energicky pretrepte 30 sekúnd**.
5. Nechajte skúmavku **30 sekúnd stáť**, porovnajte **modrú farbu** s kartou fosforu a zapíšte výsledok.

Test draslíka (K):

1. Preneste pomocou pipety **0,5 mL číreho extraktu pôdy** do čistej skúmavky.
2. Stlačte balónik pipety pred ponorením, aby ste zabránili premiešaniu.
3. Doplňte skúmavku **extrakčným roztokom MT5015** po **spodnú rysku (2,5 mL)**.
4. Pridajte obsah jedného vrecúška **MT5002-0 POTASSIUM Reagent**, celý obsah použite.
5. Uzavrite skúmavku a **energicky pretrepte 30 sekúnd**.
6. Nechajte skúmavku **30 sekúnd stáť** a potom vykonajte odčítanie podľa postupu v sekcii *Čítanie farebnej karty*.

5. TABUĽKY

5.1. RELATÍVNA POTREBA DUSÍKA (N), FOSFORU (P) A DRASLÍKA (K) PRE BEŽNÉ PLODINY A RASTLINY

Legenda:

VH = Veľmi vysoká H = Vysoká M = Stredná L = Nízka L* = Dusík dodávaný leguminóznymi rastlinami

Rastlina / Plodina	N	P	K
Lucerna	L*	H	H
Jablone	M	L	L
Špargľa	VH	H	M
Jačmeň	M	H	M
Fazuľa (Lima, Zelená)	L	M	M
Cvikla – skorá	VH	VH	VH
Cvikla – neskorá	H	VH	H
Tráva (Bent Grass)	M	L	L
Černice	L	L	L
Kentucky Blue Grass	M	M	L
Brokolica	H	H	H
Ružičkový kel	H	H	H
Pohánka	M	L	L
Kapusta – skorá	VH	VH	VH
Kapusta – neskorá	H	H	H
Mrkva – skorá	H	H	H
Mrkva – neskorá	M	M	M
Karfiol – skorý	VH	VH	VH
Karfiol – neskorý	H	H	VH
Zeler – skorý	VH	VH	VH
Zeler – neskorý	H	VH	H
Ďatelina (Alsike)	L*	M	M
Ďatelina (Ladino, Červená, Biela)	L*	M–H	M–H
Kukurica – poľná	M	M	M
Kukurica cukrová – skorá	H	H	H
Kukurica cukrová – neskorá	M	M	M
Bavlna	H	M	M
Uhorky	H	H	H
Listnaté rastliny	M	L	L
Listnaté kríky	M	M	L
Listnaté stromy	M	L	L
Baklažán	H	H	H
Ihličnany (stálezelené rastliny)	L	L	L
Ihličnaté stromy	L	L	L
Jednoročné kvety	H	H	H
Trvalky a cibulové kvety	M	M	M
Vinič	M	M	M
Zmiešané trávy	M	L	L
Trávniky a športové plochy	M	M	L
Golfové greeny	H	L	L
Hlávkový šalát	VH	VH	VH
Listový šalát	H	VH	VH
Proso	M	L	M
Melón	H	H	H
Ovos	H	M	M

Rastlina / Plodina	N	P	K
Cibuľa	H	H	H
Tráva z lúk (Orchard Grass)	M	M	M
Paštrnák	M	M	M
Broskyne	M	L	M
Hrušky	M	L	L
Hrach – skorý	M	H	H
Poľný hrach	L*	M	M
Zemiaky – skoré	VH	VH	VH
Zemiaky – neskoré	H	VH	VH
Sladké zemiaky	L	M	H
Tekvica	M	M	M
Red'kovka	H	VH	VH
Maliny	L	L	L
Rebarbora	H	H	H
Kvaka (Rutabaga)	M	H	M
Raž	M	L	L
Ražná tráva	M	L	L
Sója	L*	M	M
Špenát	VH	VH	VH
Tekvica – skorá	H	H	H
Tekvica – neskorá	M	M	M
Jahody	M	M	L
Timotejka lúčna	M	L	M
Tabak	VH	M	VH
Paradajky – skoré	M	H	H
Paradajky – neskoré	H	H	H
Repa	L	M	M
Vika	L*	M	M
Vodový melón	M	M	M

6. VZOR SPRÁVY O TESTE

Urobte si kópie tohto formulára a používajte ich na svoje pravidelné správy o testovaní pôdy a/alebo vody.

Správa o teste pôdy a/alebo vody zo studne

Číslo vzorky / číslo mriežky / lokalita odberu:

.....

Dátum odberu vzorky: ____ / ____ / ____

Dátum vykonania testu: ____ / ____ / ____

Predchádzajúce zásahy na tomto mieste

(napr. hnojenie, hlboké kyprenie, vápnenie, zavlažovanie atď.):

.....

.....

Výsledok testu pH vody zo studne:

Výsledok testu pH pôdy:

Vodivosť (EC) / Celkový obsah živín:

Poznámky / vykonané opatrenia:

.....

.....

Výsledky testu NPK – Milwaukee Instruments

Test	Výsledok	Poznámky / Odporúčané opatrenia
------	----------	---------------------------------

Dusík (N)		
-----------	--	--

Fosfor (P)		
------------	--	--

Draslík (K)		
-------------	--	--

Plánovaný dátum nasledujúceho testu: ____ / ____ / ____

Všeobecné poznámky:

.....

.....

.....

Slovenian

1. SPLOŠNE INFORMACIJE

1.1. VSEBINA

Vsak kemijski testni komplet MT6003 vsebuje:

- **MT5015 ekstrakcijska raztopina** – 3 steklenice (100 mL)
- **MT5009-0 reagent za dušik** – 25 vrečk
- **MT5010-0 reagent za fosfor** – 25 vrečk
- **MT5002-0 reagent za kalij** – 25 vrečk
- Tri plastične pipete (1 mL)
- 5 epruvet
- 1 stojalo za epruvete
- 1 žličko
- 1 ščetko
- 3 barvne karte
- 1 merilno karto
- Navodila za uporabo

1.2. ZDRAVJE IN VARNOST

Kemikalije, ki jih vsebuje ta testni komplet, so lahko nevarne, če se z njimi ne ravna pravilno.

Pred izvajanjem testa natančno preberite in upoštevajte **varnostne podatkovne liste (SDS)**.

Komplet hranite **izven dosega otrok**.

Shranjujte ga v zaprtih prostorih, na **čistem in suhem mestu**.

Hranite ločeno od hrane, pijače in krme za živali.

Po končanem testiranju si vedno **temeljito umijte roke**.

Varnostni podatkovni listi so na voljo na zahtevo pri najbližji pisarni **Milwaukee Instruments**.

2. TLA IN ŽIVLJENJE RASTLIN

Kakovost rasti rastlin in pridelkov je močno odvisna od fizikalnih in kemijskih lastnosti tal – torej od njihove sestave: mineralov in organske snovi, vode, plinov, kot sta kisik in ogljikov dioksid, ter živih organizmov (predvsem mikroorganizmov, kot so glive in bakterije).

Tla niso le opora za rastline, temveč tudi **vir hranil in vode**.

Vsaka rastlina potrebuje določeno sestavo tal, v katerih lahko najbolje izrazi svoj rastni potencial.

Zato je **pravilno ravnovesje** talnih sestavin bistveno za optimalno rast pridelkov.

Najpomembnejši elementi za rast rastlin so **dušik (N)**, **fosfor (P)** in **kalij (K)** – ti se imenujejo **bistveni hranilni elementi** ali **makrohranila**.

Ti elementi se običajno dodajajo tlom z **gnojenjem**.

Drugi elementi, imenovani **mikroelementi**, so v tleh navadno prisotni v zadostnih količinah, rastline pa jih potrebujejo le v majhnih količinah.

Komplet za testiranje tal **Milwaukee NPK** omogoča merjenje koncentracije treh elementov – N, P in K – v vzorcu tal.

Tabela na koncu tega priročnika prikazuje zahteve po N, P in K za pogoste pridelke in rastline.

2.1. ZNAČILNOSTI IN LASTNOSTI MAKROHRANIL

Dušik (N)

Dušik je edinstven element – predstavlja približno 80 % zemeljske atmosfere.

Večina rastlin ne more neposredno izkoriščati atmosferskega dušika.

Rastline iz družine stročnic pa imajo sposobnost, da ga pretvorijo v obliko, ki jo lahko uporabijo, zaradi **simbioze med koreninami rastlin in bakterijami Rhizobium** v tleh.

Ta proces poteka v **vidnih nodulih (izboklinah)** na koreninah.

Najpogostejše stročnice so arašidi, soja, detelja, lucerna in grašica – v tabeli na koncu so označene z zvezdico (*).

Najpogostejši viri dušika za nestročnice so **razpad organske snovi** in **uporaba komercialnih dušikovih gnojil**.

Dušik je sestavni del **klorofila**, ki rastlinam daje značilno temno zeleno barvo.

Pri priporočeni uporabi spodbuja bujno rast listov, izboljšuje kakovost listnatih pridelkov ter spodbuja izkoriščanje fosforja, kalija in drugih hranil.

⚠ Opozorilo: Presežek dušika ima lahko negativne učinke – lahko **zavira zorenje**, **oslabi stebila**, povzroči **pretirano rast listne mase** na račun plodov in **kopičenje nitratov** v užitnih rastlinah, kar lahko škoduje zdravju ljudi in živali.

Dušik je nujen element, vendar ga je treba uporabljati premišljeno.

Fosfor (P)

Fosfor je bistven za močno rast rastlin in aktivnost celic.

Spodbuja razvoj korenin in pospešuje zorenje, s čimer povečuje razmerje med zrnom in slamo ter skupni pridelek.

Ima pomembno vlogo pri izboljšanju kakovosti in okusa rastlin ter spodbuja tvorbo maščob, škroba in zdravih semen.

S spodbujanjem celične delitve fosfor naravno povečuje odpornost rastlin proti boleznim.

Presežek fosforja ne povzroča škodljivih učinkov kot presežek dušika, ampak deluje **uravnoteženo** na rastline.

Kalij (K)

Kalij je pozitivno nabit kovinski kation, ki je v večini mineralnih tal (razen v peščenih) prisoten v velikih količinah.

Ocenjuje se, da kalij predstavlja približno 2,3 % zemeljske skorje, vendar večina tega **ni dostopna rastlinam**, ker je vezan v mineralih ali v plasteh gline.

Glinska tla, ki nastanejo z razpadom mineralov bogatih s kalijem, imajo običajno višjo vsebnost kalija.

Ko rastline črpajo kalij iz talne raztopine, se ta nadomešča z izmenljivim kalijem, vezanim na talne koloide.

Test tal **Milwaukee NPK** meri prav to obliko kalija – **tisto, ki je rastlinam na voljo**.

Glinena tla delujejo kot "banka kalija" – shranjujejo ga in ga postopoma sproščajo.

Nasprotno pa imajo peščena tla zelo malo naravnega kalija in so nagnjena k izpiranju hranil, zato običajno zahtevajo

vsakoletno dodajanje kalijevih gnojil.

Kalij krepí stebila, povečuje odpornost rastlin proti boleznim, izboljšuje okus in kakovost plodov, uravnava vsebnost vode v rastlinah ter sodeluje pri tvorbi aminokislin, klorofila, škroba in sladkorjev.

3. ANALIZA TAL – VZORČENJE

3.1. VZORČENJE TAL

Obstajata dva glavna načina vzorčenja tal:

1. **Povprečno vzorčenje polja (Field Average Sampling)**
2. **Točkovno vzorčenje (Pinpoint Sampling)**

Oba postopka sta opisana spodaj.

Povprečno vzorčenje polja (Field Average Sampling)

- Pri večjih površinah vzemite **1–2 vzorca na vsakih 1000 m² (0,25 akra)** enotnih območij.
 - Tudi pri manjših površinah se priporočata **vsaj 2 vzorca**. Več vzorcev pomeni natančnejše in bolj reprezentativne rezultate.
 - Izogibajte se vzorčenju tal z **očitnimi nepravilnostmi**. Če ima polje izmenično višje in nižje predele, je treba vzorce vzeti ločeno – **nikoli jih ne mešajte**.
 - Uporabite **enako količino zemlje** za vsak vzorec (npr. enako prostornino v vsaki vrečki ali posodici).
 - **Globina vzorčenja** je pomembna:
 - Vedno odstranite prvih **5 cm (2")** zgornje plasti zemlje.
 - Za **travnike** vzemite vzorec z globine **5–15 cm (2–6")**.
 - Za **vrstne pridelke, rože, zelenjavo in grmovje** z globine **15–40 cm (6–16")**.
 - Za **drevesa** z globine **20–60 cm (8–24")**.
 - Kot splošno pravilo upoštevajte globino koreninskega sistema odrasle rastline.
 - Zmešajte vzorce iz posameznega območja, da dobite **homogeno mešanico tal**.
 - Iz te mešanice vzemite količino potrebne zemlje za testiranje in odstranite kamne ter organske ostanke.
-

Točkovno vzorčenje (Pinpoint Sampling)

Ta metoda se uporablja, ko so s pomočjo **kartiranja pridelka** ali **meritev električne prevodnosti (EC)** določena območja s slabšo rastjo rastlin ali z zelo nizkimi oz. visokimi vrednostmi EC.

- Vzemite **3–5 vzorcev** na enakih razdaljah znotraj problematičnega območja. Več vzorcev pomeni bolj reprezentativen rezultat.
- Uporabite **enako količino zemlje** za vsak vzorec.
- **Globina vzorčenja**:
 - Odstranite prvih **5 cm (2")** zgornje plasti zemlje.
 - Za **travnike** – **5–15 cm (2–6")**.
 - Za **vrstne pridelke, rože, zelenjavo in grmovje** – **15–40 cm (6–16")**.
 - Za **drevesa** – **20–60 cm (8–24")**.
 - Uporabite **globino korenin odrasle rastline** kot vodilo.
- Vzorce iz posameznega območja zmešajte, da dobite **homogeno mešanico tal**.

- Iz te mešanice vzemite potrebno količino suhe zemlje za testiranje, pri tem odstranite kamne in humus.

4. POSTOPEK TESTIRANJA

4.1. BRANJE BARVNE KARTE

- Testa za **dušik (NO₃)** in **fosfor (P₂O₅)** sta **kolorimetrična** – med testom se razvije barva, ki ustreza rodovitnosti tal. Za določitev stopnje rodovitnosti primerjajte dobljeno barvo z **barvno karto**.
- Držite epruveto s testno raztopino približno **2 cm (0,5")** stran od barvne karte. Postavite se tako, da je **vir svetlobe za karto in epruveto**, nato primerjajte barvo raztopine s štirimi odtenki na karti. Rezultat zabeležite kot **Sled (Trace)**, **Nizka (Low)**, **Srednja (Medium)** ali **Visoka (High)**. **Naravna sončna svetloba** je najboljša za natančno branje barv.
- Če se barva epruvete nahaja med dvema odtenkoma, na primer med srednjo in visoko, zabeležite rezultat kot **Srednje-visoka (Medium-High)**. Na ta način je mogoče dobiti **osem različnih vrednosti**: Trace, Trace-Low, Low, Medium-Low, Medium, Medium-High, High, Very-High.
- Test za **kalij (K₂O)** je **turbidimetričen** (na osnovi motnosti). Za odčitavanje rezultata držite epruveto ob bralni karti nad svetlim območjem. Postavite se tako, da je **svetloba za vami**, in glejte skozi epruveto – premikajte se od "Trace" proti "Low", "Medium" ali "High", dokler v sredini bele črte komaj še vidite linijo. Rezultat zabeležite kot **Trace, Low, Medium** ali **High**.

⚠ Opozorilo: Dolgotrajna izpostavljenost svetlobi lahko poškoduje ali zbledi barve na primerjalnih kartah. Karte shranjujte **v temi**, kadar jih ne uporabljate.

4.2. IZVLEK HRANIL IZ TAL

Splošni postopek priprave izvlečka tal za posamezne teste N, P in K je naslednji:

1. Napolnite epruveto do **tretje oznake (7,5 mL)** z **ekstrakcijsko raztopino MT5015**.
2. Z majhno priloženo žličko dodajte **devet (9)** meric tal. Za majhne vrtove uporabite **šest (6)** meric.
3. Zaprite epruveto in **nežno pretresite 1 minuto**.
4. Pustite epruveto stati **vsaj 5 minut**. Bolj kot je izvleček bister, natančnejši bodo rezultati – rahla motnost pa ne vpliva na točnost testa.

4.3. POSAMEZNI TESTI N–P–K

Test za dušik (N):

1. S pipeto prenesite **2,5 mL bistre raztopine tal** v čisto epruveto (brez delcev tal).
2. Da preprečite mešanje tal, **stisnite pipeto pred potopitvijo** v raztopino.
3. Dodajte vsebino enega paketa **MT5009-0 NITROGEN reagent**.
4. Zaprite epruveto in **močno pretresite 30 sekund**, da se reagent raztopi.
5. Pustite stati **30 sekund**, nato primerjajte **rožnato barvo** z barvno karto za dušik in zabeležite rezultat.

Test za fosfor (P):

1. S pipeto prenesite **2,5 mL bistre raztopine** v čisto epruveto.
2. Stisnite pipeto pred potopitvijo, da se raztopina ne zmoti.
3. Dodajte vsebino enega paketa **MT5010-0 PHOSPHORUS reagent**.
4. Zaprite epruveto in **močno pretresite 30 sekund**.
5. Pustite stati **30 sekund**, nato primerjajte **modro barvo** z barvno karto za fosfor in zabeležite rezultat.

Test za kalij (K):

1. S pipeto prenesite **0,5 mL bistre raztopine tal** v čisto epruveto.
2. Stisnite pipeto pred potopitvijo, da preprečite mešanje.
3. Dodajte **ekstrakcijsko raztopino MT5015** do **spodnje oznake (2,5 mL)**.
4. Dodajte vsebino enega paketa **MT5002-0 POTASSIUM reagent** in uporabite celotno vsebino.
5. Zaprite epruveto in **močno pretresite 30 sekund**.
6. Pustite stati **30 sekund**, nato odčitajte rezultat po postopku iz poglavja *Branje barvne karte* in zabeležite raven K.

5. TABELE

5.1. RELATIVNE POTREBE PO DUŠIKU (N), FOSFORJU (P) IN KALIJU (K) ZA POGOSTE RASTLINE IN POLJŠČINE

Legenda:

VH = Zelo visoko H = Visoko M = Srednje L = Nizko L* = Dušik, ki ga zagotavljajo stročnice

Rastlina / Poljščina	N	P	K
----------------------	---	---	---

Rastlina / Poljščina	N	P	K
Lucerna	L*	H	H
Jablane	M	L	L
Šparglji	VH	H	M
Ječmen	M	H	M
Fižol (Lima, Zeleni)	L	M	M
Pesa – zgodnja	VH	VH	VH
Pesa – pozna	H	VH	H
Trava (Bent Grass)	M	L	L
Robide	L	L	L
Modra trava (Kentucky Blue Grass)	M	M	L
Brokoli	H	H	H
Brstični ohrovt	H	H	H
Ajda	M	L	L
Zelje – zgodnje	VH	VH	VH
Zelje – pozno	H	H	H
Korenje – zgodnje	H	H	H
Korenje – pozno	M	M	M
Cvetača – zgodnja	VH	VH	VH
Cvetača – pozna	H	H	VH
Zelena – zgodnja	VH	VH	VH
Zelena – pozna	H	VH	H
Detelja (Alsike)	L*	M	M
Detelja (Ladino, Rdeča, Bela)	L*	M–H	M–H
Koruza – krmna	M	M	M
Sladka koruza – zgodnja	H	H	H
Sladka koruza – pozna	M	M	M
Bombaž	H	M	M
Kumare	H	H	H
Listavci	M	L	L
Listnati grmi	M	M	L
Listnata drevesa	M	L	L
Jajčevci	H	H	H
Zimzelene rastline	L	L	L
Zimzelena drevesa	L	L	L
Enoletne rože	H	H	H
Trajnice in čebulnice	M	M	M
Grozdje	M	M	M
Mešane trave	M	L	L
Travniki in igrišča	M	M	L
Golf igrišča (green)	H	L	L
Solata – glavnata	VH	VH	VH
Solata – listnata	H	VH	VH
Proso	M	L	M
Melone	H	H	H
Oves	H	M	M

Rastlina / Poljščina	N	P	K
Čebula	H	H	H
Travna mešanica (Orchard Grass)	M	M	M
Pastinak	M	M	M
Breskve	M	L	M
Hruške	M	L	L
Grah – zgodnji	M	H	H
Poljski grah	L*	M	M
Krompir – zgodnji	VH	VH	VH
Krompir – pozni	H	VH	VH
Sladki krompir	L	M	H
Buče	M	M	M
Redkev	H	VH	VH
Maline	L	L	L
Rabarbara	H	H	H
Repa (Rutabaga)	M	H	M
Rž	M	L	L
Ržena trava	M	L	L
Soja	L*	M	M
Špinača	VH	VH	VH
Bučke – zgodnje	H	H	H
Bučke – pozne	M	M	M
Jagode	M	M	L
Travna bilnica (Timothy)	M	L	M
Tobak	VH	M	VH
Paradižnik – zgodnji	M	H	H
Paradižnik – pozni	H	H	H
Repa	L	M	M
Grašica (Vetch)	L*	M	M
Lubenice	M	M	M

6. VZOREC POROČILA O TESTU

Naredite kopije tega obrazca in jih uporabite za redna poročila o testiranju tal in/ali vode.

Poročilo o testiranju tal in/ali vode iz vodnjaka

Številka vzorca / številka mreže / referenca lokacije vzorca:

.....

Datum odvzema vzorca: ____ / ____ / ____

Datum izvedbe testa: ____ / ____ / ____

Prejšnje dejavnosti na tej lokaciji

(npr. gnojenje, rahljanje tal, apnjenje, namakanje itd.):

.....

.....

Rezultat testa pH vode iz vodnjaka:

Rezultat testa pH tal:

Prevodnost (EC) / splošna vsebnost hranil:

Opombe / izvedeni ukrepi:

.....

.....

Rezultati testa NPK – Milwaukee Instruments

Test	Rezultat	Opombe / Priporočeni ukrepi
------	----------	-----------------------------

Dušik (N)		
-----------	--	--

Fosfor (P)		
------------	--	--

Kalij (K)		
-----------	--	--

Načrtovani datum naslednjega testa: ____ / ____ / ____

Splošne opombe:

.....

.....

.....

Spanish

1. INFORMACIÓN GENERAL

1.1. CONTENIDO

Cada **Kit de Prueba Química MT6003** contiene:

- **MT5015 Solución de Extracción** – 3 botellas (100 mL)
- **MT5009-0 Reactivo de Nitrógeno** – 25 sobres
- **MT5010-0 Reactivo de Fósforo** – 25 sobres
- **MT5002-0 Reactivo de Potasio** – 25 sobres
- Tres pipetas plásticas de 1 mL
- 5 tubos de ensayo
- 1 soporte para tubos
- 1 cucharita
- 1 cepillo
- 3 cartas de colores
- 1 carta graduada
- Manual de instrucciones

1.2. SALUD Y SEGURIDAD

Los productos químicos contenidos en este kit pueden ser peligrosos si se manipulan incorrectamente.

Lea y siga cuidadosamente las **fichas de datos de seguridad (FDS)** antes de realizar la prueba.

Mantenga el kit **fuera del alcance de los niños**.

Guárdelo en un lugar **interior, limpio y seco**.

Manténgalo alejado de alimentos, bebidas y piensos para animales.

Lávese bien las manos después de realizar la prueba.

Las fichas de datos de seguridad están disponibles bajo solicitud en la oficina más cercana de **Milwaukee Instruments**.

2. SUELO Y VIDA VEGETAL

La calidad del crecimiento de las plantas y de los cultivos depende en gran medida de las propiedades físicas y químicas del suelo, es decir, de su composición: minerales y materia orgánica, agua, gases como oxígeno y dióxido de carbono, y seres vivos (principalmente microorganismos como hongos y bacterias).

El suelo no es solo un sistema de soporte, sino también una **fuentes nutritiva** que suministra agua y nutrientes a las plantas.

Cada planta necesita una composición de suelo específica en la que pueda expresar su máximo potencial de crecimiento.

Por eso, un equilibrio adecuado en los componentes del suelo es esencial para garantizar un crecimiento óptimo de los cultivos.

Los elementos más importantes para el crecimiento de las plantas son el **nitrógeno (N)**, el **fósforo (P)** y el **potasio (K)** — conocidos como **nutrientes esenciales** o **macronutrientes**.

Estos elementos suelen añadirse al suelo mediante fertilización.

Otros elementos, llamados **micronutrientes**, están normalmente presentes en cantidades suficientes, y las plantas los necesitan en dosis más pequeñas.

El **Kit de Prueba de Suelo NPK Milwaukee** permite medir la concentración de los tres elementos — N, P y K — en una muestra de suelo.

Una tabla al final de este manual muestra los requerimientos de N, P y K para los cultivos y plantas más comunes.

2.1. CARACTERÍSTICAS Y PROPIEDADES DE LOS MACRONUTRIENTES

Nitrógeno (N)

El nitrógeno es un elemento único, ya que constituye alrededor del 80 % de la atmósfera terrestre.

La mayoría de las plantas no pueden utilizar directamente el nitrógeno atmosférico.

Sin embargo, las plantas leguminosas tienen la capacidad de convertirlo en una forma que sí pueden utilizar, gracias a una **asociación simbiótica entre las raíces de la planta y las bacterias Rhizobium** presentes en el suelo.

Este proceso ocurre en los **nódulos visibles** que se forman en las raíces.

Algunas de las leguminosas más comunes son los cacahuets, la soja, la alfalfa y el trébol — marcadas con un asterisco (*) en la tabla final.

Las fuentes más comunes de nitrógeno para las plantas no leguminosas son la **descomposición de materia orgánica** y la **aplicación de fertilizantes comerciales de nitrógeno**.

El nitrógeno forma parte de la **clorofila**, que da a las plantas el color verde intenso característico de una planta sana.

Usado en las cantidades recomendadas, promueve un crecimiento vigoroso de las hojas, mejora la calidad de los cultivos de

hoja y estimula el aprovechamiento del fósforo, potasio y otros nutrientes esenciales.

⚠ **Atención:** Un exceso de nitrógeno puede tener efectos negativos — retrasar la maduración, debilitar los tallos, provocar un crecimiento vegetativo excesivo en detrimento de la fructificación y causar acumulación de nitratos en hojas comestibles o forrajes, lo que puede suponer un riesgo para la salud humana y animal.

El nitrógeno es un nutriente indispensable, pero debe usarse con moderación.

Fósforo (P)

El fósforo es esencial para el crecimiento fuerte de las plantas y la actividad celular.

Favorece el desarrollo de las raíces y, al acelerar la madurez, aumenta la proporción de grano respecto a la paja, así como el rendimiento total.

Desempeña un papel importante en la mejora del sabor y la calidad de las plantas, y estimula la formación de grasas, almidones y semillas sanas.

Al estimular la división celular, el fósforo aumenta la resistencia natural de las plantas a las enfermedades.

Un exceso de fósforo no causa los efectos perjudiciales del exceso de nitrógeno y tiene un efecto equilibrante sobre la planta.

Potasio (K)

El potasio es un catión metálico con carga positiva que, en la mayoría de los suelos minerales (excepto los muy arenosos), se encuentra en grandes cantidades.

Se estima que el potasio representa el 2,3 % de la superficie terrestre, pero la mayor parte de este **no está disponible para las plantas**, ya que está ligado a minerales primarios o atrapado en capas de arcilla.

Los suelos arcillosos, formados por la descomposición de minerales ricos en potasio, suelen tener un mayor contenido de este elemento.

A medida que las plantas absorben potasio del agua del suelo, este se repone mediante el potasio intercambiable de los coloides del suelo.

El test de suelo **Milwaukee NPK** mide precisamente esta forma de potasio — la **disponible para las plantas**.

Los suelos arcillosos actúan como un “banco de potasio”, almacenándolo y liberándolo gradualmente.

En cambio, los suelos arenosos contienen poco potasio natural y pierden fácilmente los nutrientes por lixiviación, por lo que requieren **aplicaciones anuales** de fertilizantes potásicos.

El potasio fortalece tallos y tejidos, mejora la resistencia a las enfermedades, regula la presión interna de las plantas (evitando la marchitez) y mejora el tamaño, sabor y textura de los frutos.

Además, participa en la formación de aminoácidos, clorofila, almidón y en el transporte de azúcares desde las hojas hacia las raíces.

3. ANÁLISIS DEL SUELO – TOMA DE MUESTRAS

3.1. TOMA DE MUESTRAS DE SUELO

Existen dos métodos principales de toma de muestras:

1. **Muestreo promedio del campo (Field Average Sampling)**
2. **Muestreo puntual (Pinpoint Sampling)**

Ambos métodos se describen a continuación.

Muestreo promedio del campo (Field Average Sampling)

- En áreas grandes, tome **1 o 2 muestras por cada 1000 m² (0,25 acres)** de zonas homogéneas.
 - Incluso en superficies pequeñas, se recomiendan **al menos 2 muestras**. Cuantas más muestras se tomen, más representativo será el resultado.
 - Evite tomar muestras de suelos con **anomalías visibles**. Si el terreno presenta zonas altas y bajas, tome muestras separadas de cada una y **nunca las mezcle**.
 - Tome **la misma cantidad de suelo** para cada muestra (por ejemplo, usando el mismo recipiente o bolsa con igual volumen).
 - **Profundidad de muestreo:**
 - Deseche siempre los primeros **5 cm (2")** de la capa superficial.
 - Para **céspedes**, tome muestras de **5 a 15 cm (2–6")** de profundidad.
 - Para **cultivos en hileras, flores, hortalizas y arbustos**, de **15 a 40 cm (6–16")**.
 - Para **árboles**, de **20 a 60 cm (8–24")**.
 - Use como referencia la profundidad media del sistema radicular de la planta adulta.
 - Mezcle las muestras representativas de cada área para obtener una **mezcla homogénea de suelo**.
 - De esta mezcla, tome la cantidad necesaria de suelo seco para la prueba, eliminando piedras y restos orgánicos.
-

Muestreo puntual (Pinpoint Sampling)

Este método se utiliza cuando, mediante **mapas de rendimiento o mediciones de conductividad eléctrica (EC)**, se identifican zonas con bajo rendimiento o con valores anómalos de EC.

- Tome **3 a 5 muestras** a distancias regulares dentro del área problemática. Cuantas más muestras se tomen, más representativo será el resultado.
- Use la **misma cantidad de suelo** en cada muestra.
- **Profundidad de muestreo:**
 - Deseche los primeros **5 cm (2")** de la capa superior.
 - Para céspedes – **5 a 15 cm (2–6")**.
 - Para cultivos en hileras, flores, hortalizas y arbustos – **15 a 40 cm (6–16")**.
 - Para árboles – **20 a 60 cm (8–24")**.
 - Use la profundidad promedio de las raíces de la planta como guía.
- Mezcle las muestras de cada zona para obtener una **muestra homogénea de suelo** para esa área.
- De la mezcla, tome la cantidad necesaria de suelo seco para la prueba, eliminando piedras y restos de humus.

4. PROCEDIMIENTO DE PRUEBA

4.1. LECTURA DE LA CARTA DE COLORES

- Las pruebas de **Nitrógeno (NO₃)** y **Fósforo (P₂O₅)** son **colorimétricas**. Durante la prueba se desarrolla un color que corresponde con la fertilidad del suelo. Para interpretar el resultado, compare el color obtenido con la **carta de colores**.
- Sostenga el tubo con la solución de prueba a aproximadamente **2 cm (0,5")** del lado de la carta de colores. Colóquese de modo que la **fuentes de luz esté detrás** de la carta y del tubo, y compare el color con los cuatro tonos de la escala. Registre el resultado como **Traza (Trace)**, **Bajo (Low)**, **Medio (Medium)** o **Alto (High)**. La **luz solar** es la mejor fuente de luz para leer los resultados.
- Si el color del tubo se encuentra entre dos tonos estándar (por ejemplo, entre medio y alto), registre el resultado como **Medio-Alto (Medium-High)**. De esta manera son posibles **ocho niveles de lectura**: Trace, Trace-Low, Low, Medium-Low, Medium, Medium-High, High, Very-High.
- La prueba de **Potasio (K₂O)** es **turbidimétrica**. Para leer el resultado, sostenga el tubo contra la carta de lectura, sobre el área blanca. Colóquese con la **fuentes de luz detrás de usted** y mire a través del tubo, empezando por “Traza” y pasando por “Bajo”, “Medio” o “Alto”, hasta que apenas vea la línea blanca en el centro. Registre el resultado únicamente como **Trace**, **Low**, **Medium** o **High**.

 **Advertencia:** La exposición prolongada a la luz puede dañar o desvanecer los colores de las cartas comparativas. Guárdelas **fuera de la luz** cuando no estén en uso.

4.2. EXTRACCIÓN DE NUTRIENTES DEL SUELO

El procedimiento general de extracción, utilizado para las pruebas individuales de N, P y K, es el siguiente:

1. Llene un tubo de ensayo hasta la **tercera marca (7,5 mL)** con la **Solución de Extracción MT5015**.
2. Con la pequeña cuchara incluida en el kit, agregue **nueve (9) medidas de suelo**. Para jardines pequeños, use **seis (6) medidas**.
3. Coloque el tapón en el tubo y **agite suavemente durante 1 minuto**.
4. Deje reposar el tubo durante **al menos 5 minutos**. Cuanto más clara sea la solución, más precisos serán los resultados — una ligera turbidez no afecta la precisión del test.

4.3. PRUEBAS INDIVIDUALES DE N–P–K

Prueba de Nitrógeno (N):

1. Use la pipeta para transferir **2,5 mL del extracto claro** a un tubo limpio (sin partículas de suelo).
2. Para evitar agitar el sedimento, **presione la pera de la pipeta antes de insertarla** en la solución.
3. Añada el contenido de un **sobre de reactivo MT5009-0 NITROGEN**, usando todo el contenido.
4. Coloque el tapón y **agite vigorosamente durante 30 segundos** para disolver el reactivo.
5. Deje el tubo **reposar 30 segundos**, compare el color **rosado** con la carta de Nitrógeno y registre el resultado.

Prueba de Fósforo (P):

1. Use la pipeta para transferir **2,5 mL del extracto claro** a un tubo limpio.
2. Presione la pera de la pipeta antes de insertarla para evitar agitación.

3. Añada el contenido de **un sobre de reactivo MT5010-0 PHOSPHORUS**.
4. Coloque el tapón y **agite vigorosamente durante 30 segundos**.
5. Deje el tubo **reposar 30 segundos**, compare el color **azul** con la carta de Fósforo y registre el resultado.

Prueba de Potasio (K):

1. Use la pipeta para transferir **0,5 mL del extracto claro** a un tubo limpio.
2. Presione la pera antes de insertar la pipeta para evitar agitación.
3. Complete el volumen hasta la **primera marca (2,5 mL)** con la **Solución de Extracción MT5015**.
4. Añada el contenido de **un sobre de reactivo MT5002-0 POTASSIUM**, usando todo el contenido.
5. Coloque el tapón y **agite vigorosamente durante 30 segundos**.
6. Deje reposar **30 segundos** y realice la lectura según el procedimiento descrito en la sección *Lectura de la Carta de Colores*, registrando el valor de K.

5. TABLAS

5.1. REQUERIMIENTOS RELATIVOS DE NITRÓGENO, FÓSFORO Y POTASIO PARA CULTIVOS Y PLANTAS COMUNES

Leyenda:

VH = Muy alto H = Alto M = Medio L = Bajo L* = Nitrógeno suministrado por plantas leguminosas

Planta / Cultivo	N	P	K
Alfalfa	L*	H	H
Manzanos	M	L	L
Espárragos	VH	H	M
Cebada	M	H	M
Frijoles (Lima o verdes)	L	M	M
Remolacha – temprana	VH	VH	VH
Remolacha – tardía	H	VH	H
Césped (Bent Grass)	M	L	L
Zarzamoras	L	L	L
Pasto azul (Kentucky Blue Grass)	M	M	L
Brócoli	H	H	H
Coles de Bruselas	H	H	H
Alforfón	M	L	L
Repollo – temprano	VH	VH	VH
Repollo – tardío	H	H	H
Zanahoria – temprana	H	H	H
Zanahoria – tardía	M	M	M
Coliflor – temprana	VH	VH	VH
Coliflor – tardía	H	H	VH
Apio – temprano	VH	VH	VH
Apio – tardío	H	VH	H
Trébol (Alsike)	L*	M	M
Trébol (Ladino, rojo, blanco)	L*	M–H	M–H
Maíz forrajero	M	M	M
Maíz dulce – temprano	H	H	H
Maíz dulce – tardío	M	M	M
Algodón	H	M	M
Pepinos	H	H	H
Plantas de hoja caduca	M	L	L
Arbustos de hoja caduca	M	M	L
Árboles de hoja caduca	M	L	L
Berenjena	H	H	H

Planta / Cultivo	N	P	K
Plantas perennes (siempreverdes)	L	L	L
Árboles siempreverdes	L	L	L
Flores anuales	H	H	H
Flores perennes y bulbosas	M	M	M
Uvas	M	M	M
Pastos mixtos	M	L	L
Césped y campos de golf	M	M	L
Greenes de golf	H	L	L
Lechuga – repollada	VH	VH	VH
Lechuga – de hoja	H	VH	VH
Mijo	M	L	M
Melones	H	H	H
Avena	H	M	M
Cebolla	H	H	H
Pasto de huerto (Orchard Grass)	M	M	M
Chirivía	M	M	M
Melocotoneros	M	L	M
Perales	M	L	L
Guisantes – tempranos	M	H	H
Guisantes de campo	L*	M	M
Patatas – tempranas	VH	VH	VH
Patatas – tardías	H	VH	VH
Batatas (camote)	L	M	H
Calabazas	M	M	M
Rábanos	H	VH	VH
Frambuesas	L	L	L
Ruibarbo	H	H	H
Nabo sueco (rutabaga)	M	H	M
Centeno	M	L	L
Pasto de centeno	M	L	L
Soja	L*	M	M
Espinaca	VH	VH	VH
Calabacín – temprano	H	H	H
Calabacín – tardío	M	M	M
Fresas	M	M	L
Hierba timotea	M	L	M
Tabaco	VH	M	VH
Tomates – tempranos	M	H	H
Tomates – tardíos	H	H	H
Nabos	L	M	M
Veza (Vetch)	L*	M	M
Sandías	M	M	M

6. MODELO DE INFORME DE PRUEBA

Haga copias de este modelo de informe y utilícelas para sus informes periódicos de pruebas de suelo y/o agua.

Informe de Prueba de Suelo y/o Agua de Pozo

Número de muestra / número de cuadrícula / referencia de ubicación de la muestra:

.....

Fecha de toma de muestra: ____/____/____

Fecha de realización del test: ____/____/____

Gestión previa en esta ubicación

(p. ej., fertilización, subsolado, encalado, riego, etc.):

.....

.....

Resultado del test de pH del agua de pozo:

Resultado del test de pH del suelo:

Conductividad (EC) / Lectura general de nutrientes:

Comentarios / Acciones tomadas:

.....

.....

Resultados del Test de Suelo NPK – Milwaukee Instruments

Prueba	Resultado	Comentarios / Acciones recomendadas
--------	-----------	-------------------------------------

Nitrógeno (N)		
---------------	--	--

Fósforo (P)		
-------------	--	--

Potasio (K)		
-------------	--	--

Próxima fecha programada de prueba: ____/____/____

Comentarios generales:

.....

.....

.....

Swedish

1. ALLMÄN INFORMATION

1.1. INNEHÅLL

Varje **MT6003 kemiskt testkit** innehåller:

- **MT5015 Extraktionslösning** – 3 flaskor (100 mL)
- **MT5009-0 Kvävereagens** – 25 påsar
- **MT5010-0 Fosforreagens** – 25 påsar
- **MT5002-0 Kaliumreagens** – 25 påsar
- Tre plastpipetter (1 mL)
- 5 provrör
- 1 provrörsställ
- 1 sked
- 1 borste
- 3 färgkort
- 1 graderat kort
- Bruksanvisning

1.2. HÄLSA OCH SÄKERHET

Kemikalierna i detta testkit kan vara farliga om de hanteras felaktigt.

Läs och följ noggrant **säkerhetsdatabladet (SDS)** innan du utför testet.

Förvara kitet **utom räckhåll för barn**.

Förvaras **inomhus på en ren och torr plats**.

Håll det borta från livsmedel, drycker och djurfoder.

Tvätta alltid händerna noggrant efter att du har utfört testet.

Säkerhetsdatablad finns tillgängliga på begäran från ditt närmaste **Milwaukee Instruments**-kontor.

2. JORD OCH VÄXTLIV

Kvaliteten på växternas tillväxt och grödornas avkastning beror till stor del på jordens fysiska och kemiska egenskaper – det vill säga dess sammansättning: mineraler och organiskt material, vatten, gaser som syre och koldioxid samt levande organismer (framför allt mikroorganismer som svampar och bakterier).

Jorden är inte bara ett stöd för växterna, utan också en **näringskälla** som tillhandahåller vatten och näringsämnen.

Varje växt kräver en viss sammansättning av jord för att kunna utveckla sin fulla tillväxtpotential.

Därför är **en korrekt balans** mellan jordens komponenter avgörande för optimal skörd.

De viktigaste näringsämnena för växttillväxt är **kväve (N)**, **fosfor (P)** och **kalium (K)** – så kallade **väsentliga makronäringsämnen**.

Dessa tillsätts vanligtvis genom **gödsling**.

Andra ämnen, de så kallade **mikronäringsämnena**, finns normalt i tillräckliga mängder i jorden, och växterna behöver dem endast i små doser.

Milwaukee NPK Jordtestkit gör det möjligt att mäta koncentrationen av de tre elementen N, P och K i ett jordprov.

En tabell i slutet av denna manual visar N-, P- och K-behov för vanliga grödor och växter.

2.1. EGENSKAPER OCH FUNKTIONER HOS MAKRONÄRINGSÄMNEN

Kväve (N)

Kväve är ett unikt element – det utgör cirka 80 % av jordens atmosfär.

De flesta växter kan dock inte direkt använda kväve från luften.

Baljväxter har däremot förmågan att omvandla det till en användbar form genom **symbios mellan växtrötterna och Rhizobium-bakterier** i jorden.

Denna process sker i de **små knölar (noduler)** som bildas på rötterna.

Vanliga baljväxter är jordnötter, soja, lucern och klöver – markerade med en asterisk (*) i tabellen i slutet av manualen.

För icke-baljväxter är de vanligaste källorna till kväve **nedbrytning av organiskt material** och **kommersiella kvävegödselmedel**.

Kväve är en del av **klorofyllen**, som ger växterna den friska gröna färgen.

När det används i rätt mängder främjar det kraftig bladutveckling, förbättrar kvaliteten på bladgrödor och stimulerar växternas upptag av fosfor, kalium och andra viktiga näringsämnen.

⚠ **Observera:** För mycket kväve kan ha negativa effekter – det kan försena mognad, försvaga stjälkar, orsaka överdriven vegetativ tillväxt på bekostnad av fruktsättning och leda till ansamling av nitrater i bladgrödor, vilket kan vara skadligt för

människor och djur.

Kväve är nödvändigt, men måste användas med måtta.

Fosfor (P)

Fosfor är nödvändigt för stark växttillväxt och cellaktivitet.

Det stimulerar rotutveckling och påskyndar mognad, vilket ökar förhållandet mellan spannmål och halm samt den totala avkastningen.

Det förbättrar växternas smaklighet, stimulerar bildningen av fetter, stärkelse och friska frön, samt stärker växternas motståndskraft mot sjukdomar.

Ett överskott av fosfor orsakar inte de skadliga effekter som ett överskott av kväve gör och har en **balanserande effekt** på växten.

Kalium (K)

Kalium är en positivt laddad metallkation som, i de flesta mineraljordar (förutom mycket sandiga), finns i stora mängder.

Cirka 2,3 % av jordskorpan består av kalium, men det mesta är **inte tillgängligt för växter** eftersom det är bundet i mineraler eller i lerpartiklar.

Lerjordar som bildas genom nedbrytning av kaliumrika mineraler har vanligtvis högre kaliumhalter.

När växterna tar upp kalium från markvätskan ersätts det av utbytbar kalium från jordens kolloider.

Milwaukee NPK-testet mäter just denna form av kalium – **den som är lätt tillgänglig för växterna**.

Lerjordar fungerar som ett "kaliumbankkonto" som lagrar och gradvis frigör kalium över tid.

Sandjordar, däremot, innehåller lite naturligt kalium och är utsatta för urlakning, vilket gör att de ofta kräver **årlig tillförsel av kaliumgödsel**.

Kalium stärker växternas stjälkar, ökar motståndskraften mot sjukdomar, förbättrar frukternas smak, storlek och kvalitet samt reglerar växtens vätskebalans.

Det deltar också i bildningen av aminosyror, klorofyll, stärkelse och transporten av sockerarter från bladen till rötterna.

3. JORDANALYS – PROVTAGNING

3.1. TAGNING AV JORDPROVER

Det finns två huvudsakliga metoder för att ta jordprover:

1. **Genomsnittlig fältprovtagning (Field Average Sampling)**
2. **Punktprovtagning (Pinpoint Sampling)**

Båda metoderna beskrivs nedan.

Genomsnittlig fältprovtagning (Field Average Sampling)

- På större fält, ta **1–2 prover per 1000 m² (0,25 tunnland)** av homogena områden.
 - Även på mindre ytor rekommenderas minst **2 prover**. Ju fler prover du tar, desto mer representativt blir resultatet.
 - Undvik att ta prover från områden med **uppenbara avvikelser**.
Om fältet har både höga och låga delar, ta separata prover från varje och **blanda dem inte**.
 - Använd **samma mängd jord** för varje prov (t.ex. samma kopp eller påse med lika mycket innehåll).
 - **Provtagningsdjup:**
 - Kassera alltid de översta **5 cm (2")** av jordytan.
 - För **gräsmattor**: ta prov från **5–15 cm (2–6")** djup.
 - För **radgrödor, blommor, grönsaker och buskar**: **15–40 cm (6–16")**.
 - För **träd**: **20–60 cm (8–24")**.
 - Som allmän regel – utgå från djupet på de mogna växternas rötter.
 - Blanda proverna från varje område för att få en **homogen jordblandning**.
 - Från denna blandning, ta den mängd torr jord som behövs för testet, och ta bort stenar och organiskt material.
-

Punktprovtagning (Pinpoint Sampling)

Denna metod används när **utbyteskartor** eller **mätningar av elektrisk ledningsförmåga (EC)** visar områden med låg avkastning eller avvikande EC-värden.

- Ta **3–5 prover** på jämna avstånd inom det aktuella området.
Ju fler prover du tar, desto mer representativt blir resultatet.
- Använd **samma mängd jord** för varje prov.
- **Provtagningsdjup:**
 - Kassera alltid de översta **5 cm (2")**.
 - För **gräsmattor** – **5–15 cm (2–6")**.

- För radgrödor, blommor, grönsaker och buskar – **15–40 cm (6–16")**.
- För träd – **20–60 cm (8–24")**.
- Utgå från växtens rotlängd som vägledning.
- Blanda proverna från varje område för att få en **homogen blandning**.
- Från denna blandning, ta den mängd torr jord som behövs för testet, och ta bort stenar och humusrester.

4. TESTFÖRFARANDE

4.1. AVLÄSNING AV FÄRGKORT

- Tester för **kväve (NO_3)** och **fosfor (P_2O_5)** är **kolorimetriska**. Under testet utvecklas en färg som motsvarar jordens bördighet.
För att tolka resultatet, jämför den utvecklade färgen med **färgkortet**.
- Håll provröret med testlösningen cirka **2 cm (0,5")** från sidan av färgkortet.
Placera dig så att **ljuskällan är bakom kortet och röret**, och jämför färgen med de fyra nyanserna på kortet.
Notera resultatet som **Spor (Trace)**, **Låg (Low)**, **Medel (Medium)** eller **Hög (High)**.
Dagsljus är bäst för att läsa färgresultaten.
- Om färgen ligger mellan två standardnyanser (t.ex. mellan medel och hög), notera resultatet som **Medel–Hög (Medium-High)**.
På detta sätt är **åtta olika nivåer** möjliga: Trace, Trace-Low, Low, Medium-Low, Medium, Medium-High, High och Very-High.
- Testet för **kalium (K_2O)** är **turbidimetriskt** (mäter grumlighet).
För att läsa resultatet, håll röret mot läskortet över det vita området.
Stå med **ljuset bakom dig**, och titta genom röret från "Spor" mot "Låg", "Medel" eller "Hög", tills du precis kan se den vita linjen i mitten.
Notera resultatet som **Trace, Low, Medium** eller **High**.

⚠ **Varning:** Långvarig exponering för ljus kan skada eller bleka färgerna på jämförelsekorten.
Förvara dem i **mörker** när de inte används.

4.2. EXTRAKTION AV NÄRINGSÄMNET UR JORDEN

Den allmänna proceduren för att förbereda extraktet inför testerna av N, P och K är följande:

1. Fyll ett provrör upp till **den tredje markeringen (7,5 mL)** med **extraktionslösningen MT5015**.
2. Med den lilla skeden som ingår i testkitet, tillsätt **nio (9)** mått av jordprov.
För små trädgårdar räcker det med **sex (6)** mått.
3. Sätt på locket och **skaka försiktigt i 1 minut**.
4. Låt röret stå **minst 5 minuter**.
Ju klarare extraktet är, desto mer exakta blir resultaten – en liten grumlighet påverkar inte noggrannheten.

4.3. INDIVIDUELLA TESTER FÖR N–P–K

Kvävetest (N):

1. Använd pipetten för att överföra **2,5 mL av det klara jordextraktet** till ett rent provrör (utan jordpartiklar).
2. För att undvika att röra upp jorden, **tryck ihop pipetten innan du sänker den i lösningen**.
3. Tillsätt innehållet i **en påse MT5009-0 NITROGEN Reagent** (använd allt innehåll).
4. Sätt på locket och **skaka kraftigt i 30 sekunder** för att lösa upp reagensen.
5. Låt röret stå **30 sekunder**, jämför den **rosa färgen** med kvävekortet och notera resultatet.

Fosfortest (P):

1. Använd pipetten för att överföra **2,5 mL av det klara extraktet** till ett rent provrör.
2. Tryck ihop pipetten innan du sänker den i lösningen för att undvika uppvirvling.
3. Tillsätt innehållet i **en påse MT5010-0 PHOSPHORUS Reagent** (använd allt).
4. Sätt på locket och **skaka kraftigt i 30 sekunder**.
5. Låt röret stå **30 sekunder**, jämför den **blå färgen** med fosforkortet och notera resultatet.

Kaliumtest (K):

1. Använd pipetten för att överföra **0,5 mL av det klara extraktet** till ett rent provrör.
2. Tryck ihop pipetten innan du sänker den i lösningen.
3. Fyll röret upp till **den nedre markeringen (2,5 mL)** med **MT5015 Extraktionslösning**.
4. Tillsätt innehållet i **en påse MT5002-0 POTASSIUM Reagent** (använd allt).
5. Sätt på locket och **skaka kraftigt i 30 sekunder**.
6. Låt stå **30 sekunder** och läs sedan av resultatet enligt instruktionerna i avsnittet *Avläsning av färgkort*, och notera K-värdet.

5. TABELLER

5.1. RELATIVA BEHOV AV KVÄVE (N), FOSFOR (P) OCH KALIUM (K) FÖR VANLIGA GRÖDOR OCH VÄXTER

Förklaring:

VH = Mycket högt H = Högt M = Medel L = Lågt L* = Kväve tillhandahålls av baljväxter

Växt / Gröda	N	P	K
Lusern (Alfalfa)	L*	H	H
Äpplen	M	L	L
Sparris	VH	H	M
Korn	M	H	M
Bönor (Lima, gröna)	L	M	M
Rödbetor – tidiga	VH	VH	VH
Rödbetor – sena	H	VH	H
Gräs (Bent Grass)	M	L	L
Björnbär	L	L	L
Ängsgröe (Kentucky Blue Grass)	M	M	L
Broccoli	H	H	H
Brysselkål	H	H	H
Bovete	M	L	L
Kål – tidig	VH	VH	VH
Kål – sen	H	H	H
Morötter – tidiga	H	H	H
Morötter – sena	M	M	M
Blomkål – tidig	VH	VH	VH
Blomkål – sen	H	H	VH
Selleri – tidig	VH	VH	VH
Selleri – sen	H	VH	H
Klöver (Alsike)	L*	M	M
Klöver (Ladino, röd, vit)	L*	M–H	M–H
Majs – foder	M	M	M
Sötmajs – tidig	H	H	H
Sötmajs – sen	M	M	M
Bomull	H	M	M
Gurkor	H	H	H
Lövväxter	M	L	L
Lövbushar	M	M	L
Lövträd	M	L	L
Aubergine	H	H	H
Ständigt gröna växter	L	L	L
Barrträd	L	L	L
Ettåriga blommor	H	H	H
Fleråriga blommor och lökväxter	M	M	M
Druvor	M	M	M
Blandade gräs	M	L	L
Gräsmattor och idrottsytor	M	M	L
Golfgreener	H	L	L
Sallad – huvud	VH	VH	VH

Växt / Gröda	N	P	K
Sallad – blad	H	VH	VH
Hirs	M	L	M
Meloner	H	H	H
Havre	H	M	M
Lök	H	H	H
Ängsgräs (Orchard Grass)	M	M	M
Palsternacka	M	M	M
Persikor	M	L	M
Päron	M	L	L
Ärter – tidiga	M	H	H
Fältärter	L*	M	M
Potatis – tidig	VH	VH	VH
Potatis – sen	H	VH	VH
Sötpotatis	L	M	H
Pumpor	M	M	M
Rädisor	H	VH	VH
Hallon	L	L	L
Rabarber	H	H	H
Kålrot	M	H	M
Råg	M	L	L
Råggräs	M	L	L
Sojabönor	L*	M	M
Spenat	VH	VH	VH
Squash – tidig	H	H	H
Squash – sen	M	M	M
Jordgubbar	M	M	L
Timotej	M	L	M
Tobak	VH	M	VH
Tomater – tidiga	M	H	H
Tomater – sena	H	H	H
Kålrot (turnip)	L	M	M
Vicker (Vetch)	L*	M	M
Vattenmelon	M	M	M

6. TESTRAPPORTMALL

Gör kopior av denna mall och använd dem för dina regelbundna rapporter om jord- och/eller vattenanalyser.

Rapport för jord- och/eller brunnsvattentest

Provsnummer / rutnät / platsreferens för provet:

.....

Datum för provtagning: ____ / ____ / ____

Datum för testning: ____ / ____ / ____

Tidigare åtgärder på denna plats

(t.ex. gödsling, djupbearbetning, kalkning, bevattning etc.):

.....

.....

Resultat för pH-test av brunnsvatten:

Resultat för pH-test av jord:

Ledningsförmåga (EC) / Allmän näringsnivå:

Kommentarer / Åtgärder som vidtagits:

.....

.....

Resultat från NPK-jordtest – Milwaukee Instruments

Test	Resultat	Kommentarer / Rekommenderade åtgärder
------	----------	---------------------------------------

Kväve (N)

Fosfor (P)

Kalium (K)

Planerat datum för nästa test: ____ / ____ / ____

Allmänna kommentarer:

.....

.....

.....