

Rídí redakční rada

Prof. ing. František Hron, CSc. (předseda), ing. Jiří Apltauer, CSc., ing. Ivo Bareš, CSc., doc. ing. Mikuláš Derco, CSc., dr. ing. Zbyněk Facek, CSc., ing. Josef Habovštiak, CSc., ing. Josef Hlaváček, CSc., prof. ing. dr. Ladislav Hruška, DrSc., ing. Karel Jelínek, CSc., prof. dr. ing. Václav Káš, DrSc., doc. ing. Anton Kováčik, DrSc., ing. Jaroslav Lekeš, DrSc., ing. František Mráz, CSc., doc. ing. Jaroslav Prugar, CSc., prof. ing. Václav Rybáček, CSc., doc. ing. Vladimír Segefa, CSc., ing. Miloslav Schmied, CSc., ing. Josef Slepíčka, CSc., doc. ing. Ján Švihra, CSc., ing. Juraj Uhliar, CSc.

Za vedení časopisu odpovídá prof. ing. František Hron, CSc.

Redaktorka RNDr. Eva Perglerová

© Ústav vědeckotechnických informací pro zemědělství,
Praha 1977

■
Vědecký časopis ROSTLINNÁ VÝROBA uveřejňuje studie, rozbor a vědecká pojednání o vyřešených úkolech výzkumu z oboru rostlinné výroby. Vydává Ústav vědeckotechnických informací pro zemědělství. Vychází měsíčně. Redakce: 120 56 Praha 2, Slezská 7. Telefon 257541. Celoroční předplatné Kčs 216,—.

■
Научный журнал ROSTLINNÁ VÝROBA публикует обзоры, анализы и научные статьи о решенных заданиях по научному исследованию в области растениеводства. Издаёт Институт научно-технической информации по сельскому хозяйству. Выход в свет ежемесячно. Редакция 120 56 Прага 2, Слезска 7.

■
The scientific journal ROSTLINNÁ VÝROBA publishes studies, analyses and scientific treatises about the solved research tasks in the line of the plant production. Published by the Institute of Scientific and Technical Information for Agriculture. Issued monthly. Editorial office 120 56 Prague 2, Slezská 7.

■
Die wissenschaftliche Zeitschrift ROSTLINNÁ VÝROBA veröffentlicht Studien, Analysen und wissenschaftliche Abhandlungen über die gelösten Forschungsaufgaben auf dem Gebiete der pflanzlichen Produktion. Herausgegeben von Institut für wissenschaftlich-technische Information der Landwirtschaft. Erscheint monatlich. Redaktion 120 56 Praha 2, Slezská 7.

■
Le journal scientifique ROSTLINNÁ VÝROBA publie les études, analyses et traités scientifiques concernant les tâches de recherches résous dans le domaine de production végétale. Publié par l'Institut des Informations Scientifiques et Techniques pour l'agriculture. Publié chaque mois. Rédaction 120 56 Prague 2, Slezská 7.

Dne 8. září 1977 se dožívá 80 let nestor československé ochrany rostlin akademik Ctibor Blattný, který věnoval více než 50 let činnosti práce výzkumu a rozvoji ochrany rostlin.

Svou neutuchající pílí, houževnatostí, ostrým důvtipem, logickým myšlením a experimenty přispěl k rozvoji nejen zemědělské a lesnické ochrany rostlin, ale také k ochraně přírody a životního prostředí. Mladický elán, nezlomná vůle, životní optimismus a organizační vlohly ho vedly od dílčích úspěchů vždy k dalším metám. Jen tak je možné vysvětlit jeho rozsáhlou výzkumnou, propagační a výchovnou činnost. Jádrem jeho vědecké a propagační činnosti je v rostlinné virologii, významně však zasahuje také do mykologie, zoologie, agrochemie a tvorby krajiny.

Po více než 50 letech činnosti jubilanta ve výzkumu ochrany rostlin je vhodné připomenout alespoň jeho nejdůležitější výsledky vědecké práce a zásluhy o rozvoj i propagaci ochrany rostlin. Hlavní směr vědecké činnosti akademika Ctibora Blattného je rostlinná virologie, jejímž rozvoji se věnuje jubilant od nástupu do Státních výzkumných ústavů zemědělských v roce 1942. Svými prvními pracemi začal, spolu s několika dalšími pracovníky, psát historii československé rostlinné virologie a vybudoval ji jako vědní obor. Významně přispěl k poznání virů plevelů a léčivých rostlin, virů typu žlutenek mnoha rostlin a stolburu. Objevil virózy jehličnatých stromů, ještě před několika lety dokončil výzkum metlovitosti borovice a nedávno zhodnotil dlouholetou práci o virovém úhynu smrků. Objevil virózy vyšších hub, zjistil řadu virů okrasných rostlin, vrb, dubů, akátů, javorů a píceň. Upozornil na výskyt chorob mechorostů podezřelých z virového původu.

Popularitu v řešení aktuálních potřeb praktické ochrany rostlin si získal akademik Ctibor Blattný dlouholetým stykem a poradenskou činností na státních stanicích, zemědělských podnikcích, šlechtitelských stanicích a spoluprací s výzkumnými ústavy.

Jeho práce zásadním způsobem ovlivnila rozvoj soudobých metod ochrany rostlin v Československu. Jako první upozornil na existenci biotypů rakoviny brambor, prosadil testování kříženců brambor na citlivost k biotypům a založil testovací školy. V roce 1925 zjistil v Čechách peronosporu chmele, rozpracoval epidemiologii této choroby a organizoval ochranu proti ní. Svými pracemi významným způsobem přispěl k cílené ochraně proti mšicím a sviluškám na chmelu a přinesl nové poznatky o virozách chmele a boje proti nim. Jeho práce byly v Čechách základem plánu obnovy pěstování chmele bez výskytu nebezpečných virových chorob, na Slovensku byl autorem rekonstrukce modrokamenské vinařské oblasti. Podobným způsobem využil nové poznatky o virózách brambor a jejich vektorech k tvorbě podhorských sadbových oblastí brambor v ČSSR. Ve vnitrozemí byly tyto oblasti vymezeny poprvé na světě.

Akademik Blattný propagoval pravidelnou ochranu ovocných stromů a po mnoho let se podílel na rozvoji našeho ovocnářství. Zdůvodnil povinné zimní postřiky v extenzivních výsadbách ovocných stromů a organizoval účinnou ochranu proti chorobám ovoce. V posledních letech se podílel na delimitaci nových ovocnářských oblastí a založil pracoviště pro zajišťování bezvirového sadbového materiálu ovocných plodin. Na tomto pracovišti je stále odborným poradcem.

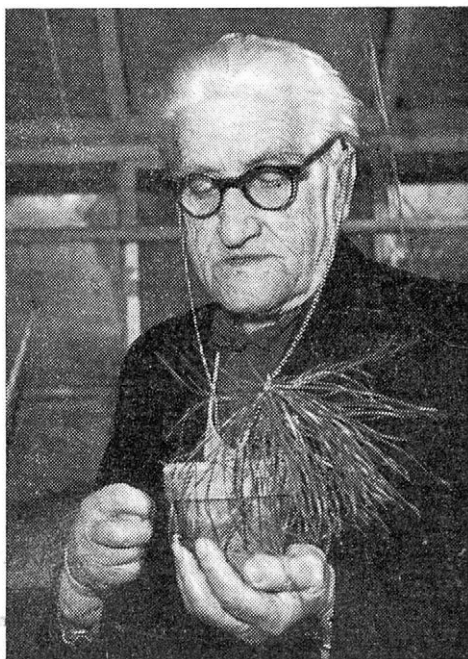


Foto J. Plechatý

Rozpracoval a do praxe zavedl metody ochrany proti některým karanténním chorobám a škůdcům. Byla to opatření proti rakovině brambor, založení a vedení stanice pro výzkum mandelinky bramborové v období jejího pronikání na naše území, opatření proti štitence zhoubné a návrhy ochrany proti šíření nebezpečných virových onemocnění. Založení a rozvoj rostlinolékařské služby, zavádění mechanizace do ochrany rostlin a souborná zákonná opatření proti škodlivým činitelům jsou v mnohém také výsledkem iniciativy a obětavé práce jubilanta.

Jeho práce a zásluhy na poli vědeckém i odborném mají světový nebo evropský primát a jsou uznávány a využívány u nás i v zahraničí. Z řady uznání a významování je vhodné připomenout udělení Státní ceny Klementa Gottwalda a v zahraničí udělení titulu Dr. h. c. na Schillerově univerzitě v Halle.

Je velmi náročně docenit význam práce akademika Ctibora Blattného, kterou uložil ve více než 900 vědeckých a vědeckopopulárních pojednáních věnovaných nejružnějším škodlivým činitelům. Nejvýznamnější část prací, které charakterizují jeho vědeckou osobnost, tvoří nové vědecké poznatky o virových onemocněních rostlin a knižní souborné publikace o ochraně chmele, ovocných dřevin a zeleniny. V propagaci ochrany rostlin a v zájmu jejího dalšího rozvoje akademik Ctibor Blattný dovede získat zájem posluchače o realizaci nových poznatků a odborně i vědecké pracovníky dovede nadchnout pro uskutečňování nových myšlenek a návrhů. Dodnes působí jako aktivní člen v komisích, vědeckých radách a do nedávna také jako člen redakčních rad několika vědeckých časopisů.

Akademik Ctibor Blattný podstatnou měrou přispěl také k výchově odborných kádřů praktické ochrany rostlin. Do konce druhé světové války se věnoval výchově kádřů praktické ochrany rostlin. V letech padesátých a později působí ve výchově vědeckých kádřů ČSAV a zemědělských výzkumných pracovišť. Zasloužil se o výchovu mladých odborníků, kteří dnes zastávají významné funkce a jsou uznávanými odborníky ve vědeckém životě i v praktické ochraně zemědělských plodin a kultur.

Všichni, kteří s akademikem Blattným přišli do styku, s radostí se k němu vrací, a to nejen jako k odborníkovi a rádci, ale také jako k příteli a dobrému společníku. Široký vědecký rozhled, bohaté odborné zkušenosti, životní optimismus a britký vtip vytvářejí kolem akademika Blattného široký kruh dlouholetých přátel.

Osmdesát let zastihuje akademika Ctibora Blattného stále plného zájmu o rozvoj československé ochrany rostlin a činnost komisi a vědeckých rad.

Jménem všech pracovníků ochrany rostlin a čtenářů časopisu Rostlinná výroba přejeme jubilantu uspokojení a radost z realizace jeho práce a pevné zdraví i spokojenost do dalších let života.

RNDr. Josef Šedivý, CSc.

VÚRV, Praha - Ruzyně

VLIV NĚKTERÝCH EKOLOGICKÝCH FAKTORŮ NA ARYLSULFATÁZOVOU AKTIVITU V PŮDĚ

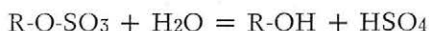
S. Černá

ČERNÁ, S. (Univerzita Karlova, Praha): *Vliv některých ekologických faktorů na arylsulfatázovou aktivitu v půdě*. Rostl. Výroba, 23, 1977 (8) : 787-793.

Stanovením konstanty K_m jsem se snažil provést přesnější charakteristiku enzymu arylsulfatázy v půdním prostředí. Získané hodnoty jsou ve shodě s dosud publikovanými údaji. Vliv některých ekologických faktorů lze charakterizovat tak, že např. při sledování půdní vlhkosti byla zjištěna nejvyšší aktivita při 60% PVK. Vliv půdní struktury se uplatňuje tak, že arylsulfatázová aktivita stoupá se stoupajícím specifickým povrchem půdních strukturních agregátů. Vliv sirných chemických sloučenin jako je K_2SO_4 nebo methionin měl za následek pokles arylsulfatázové aktivity.

arylsulfatáza; K_m ; ekologické faktory; K_2SO_4 ; methionin

Značná část síry v půdě je vázána v podobě organických esterů kyseliny sírové. Předpokládá se, že sulfatázy uvolňují z esterů síranovou skupinu:



Tento proces mineralizace umožňuje rostlinám přijímat síru v dostupných sloučeninách jako jsou sírany (Pejve, 1966). V přírodě se vyskytují několik typů sulfatáz. Podle Colovick-Kaplan (1962) jsou názvy sulfatáz označeny podle organické části sirného esteru: Arylsulfatázy, alkylsulfatázy, steroidsulfatázy, glukózosulfatázy, chondrosulfatázy a myrosulfatázy.

Arylsulfatáza byla první ze sulfatáz, která byla v přírodě zjištěna. Stanovení v půdním prostředí, které vypracoval Tabatabai a Bremner (1970a) je založena na identifikaci p-nitrofenolu jako produktu enzymatické hydrolýzy. Enzymatická aktivita arylsulfatázy je vyjádřena v μg p-nitrofenolu uvolněného 1 g půdy za 1 hod. Autoři Tabatabai a Bremner (1971) se také zabývali stanovením Michaelisovy konstanty K_m . Konstanta je vypočítána z rovnice Michaelis-Mentenové (1913)

$$V = \frac{V_{max} S}{K_m + S} = \frac{V_{max}}{1 + \frac{K_m}{S}}$$

kde: V je rychlost na počátku enzymatické reakce;
 V_{max} je maximální rychlost enzymatické reakce;
 S je koncentrace substrátu v molech na liter.

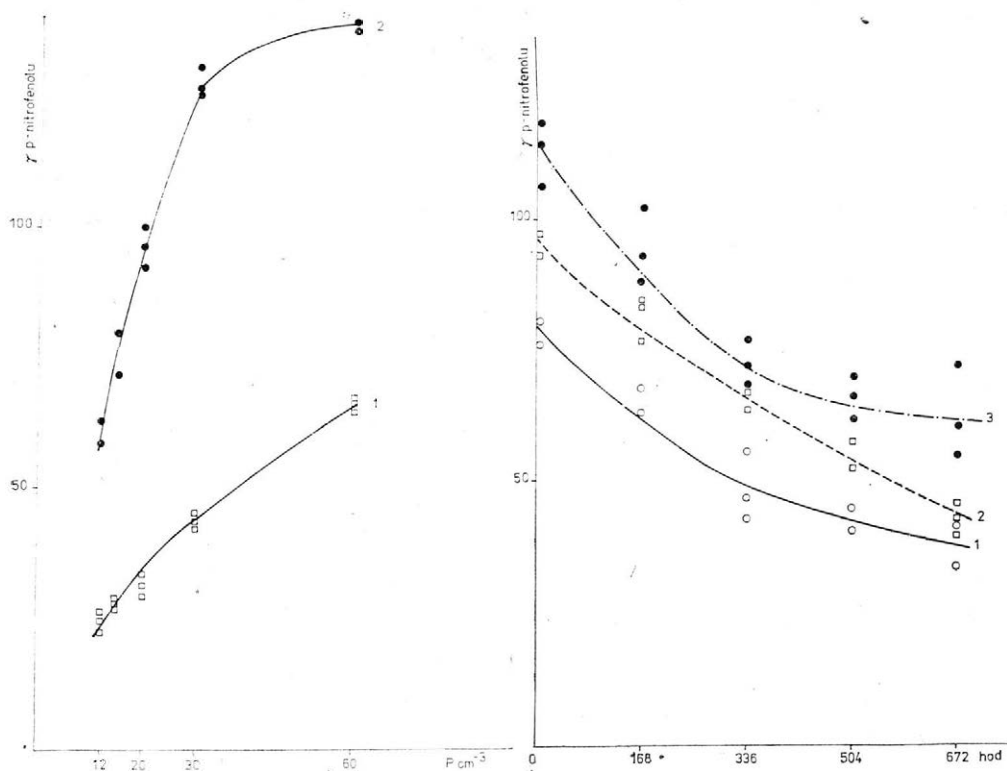
Velmi praktická definice Michaelisovy konstanty je ta, která vyjadřuje K_m jako koncentraci substrátu, při níž je dosaženo poloviny maximální rychlosti. Přesto, že Michaelisova konstanta je velmi důležitá pro studium enzymatické kinetiky, objevuje se stanovení K_m u půdních enzymů jen zřídka.

Tabatabai a Bremner (1970b) potvrdili, že aktivita arylsulfatázy klesá s hloubkou půdního profilu, a uvádí dále, že při uchovávání půdních vzorků za teploty -10°C aktivita neklesá. Při teplotě -5°C se snižuje o 8 % a při teplotách 22 až 24°C klesá o 18 %.

MATERIÁL A METODY

Používali jsme rendzinu ze středočeské krasové oblasti v prostory Kódy u Srbska nacházející se pod porostem *Quercus pubescens*. Vzorky jsme odebírali v hloubce 0–10 cm. Po odběru jsme rozdělili půdu pomocí sít na několik frakcí, které se od sebe lišily různou velikostí půdních strukturních agregátů: 0,5–1 mm; 1–2 mm; 2–3 mm; 3–4 mm; 4–5 mm. U jednotlivých pokusů uvádíme, které půdní frakce bylo použito.

Při stanovení arylsulfatázy jsme vycházeli z práce Tabatabai a Bremner (1970a). Metodika je založena na enzymatickém štěpení p-nitrofenylsulfátu,



1. Arylsulfatázová aktivita v jednotlivých frakcích půdních strukturních agregátů — Arylsulphatase activity in individual fractions of soil structure aggregates

abscisa — μg p-nitrofenolu za 1 hod. na 1 g půdy s. v.; ordináta — vnější geometrický povrch půdních strukturních agregátů v $\text{cm}^2 \text{ cm}^{-3}$, tj. $P \text{ cm}^{-3}$; křivka č. 1 — půdní vzorek skladovaný 12 měs. při $+5^{\circ}\text{C}$; křivka č. 2 — půdní vzorek zpracovaný 48 hod. po odběru

2. Závislost arylsulfatázové aktivity na obsahu vlády v půdě — The dependence of arylsulphatase activity on moisture content in soil

abscisa — μg p-nitrofenolu za 1 hod. na 1 g p. s. v.; ordináta — preinkubace v hod.; křivka č. 1 — 100 % PVK; křivka č. 2 — 80 % PVK; křivka č. 3 — 60 % PVK

přičemž jako produkt hydrolyzy je identifikován p-nitrofenol, který v alkalickém prostředí vytváří žluté zabarvení.

Na stanovení arylsulfatázové aktivity jsme používali 1 g půdy suché hmotnosti. Navážku jsme vpravili do 50ml Erlenmayerovy baňky a přidali jsme 0,25 ml toluenu a 1 ml 0,005 M roztoku p-nitrofenylsulfátu. Inkubace probíhala 1 hod. při 37 °C. Po inkubaci jsme přidali do každé baňky 1 ml 0,5 M CaCl₂ a 4 ml 0,5 N NaOH. Potom jsme obsah baněk důkladně protřepali a nakonec jsme půdní suspenzi přefiltrovali přes filtrační papír Whatman No 12. Filtrát byl zachycen do odměrných baněk a změřen na kolorimetru Spekol při 400 nm. Výpočet obsahu p-nitrofenolu jsme provedli na základě kalibrační křivky, kterou jsme si připravili pomocí standardního roztoku p-nitrofenolu.

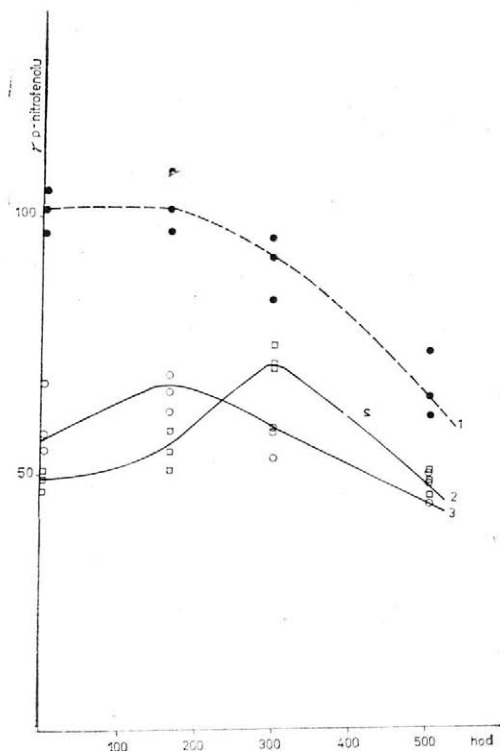
VÝSLEDKY

Zpočátku jsme zjišťovali a ověřovali hodnotu K_m pro enzym arylsulfatázu. Zjistili jsme, že hodnota K_m se v průběhu 1 roku pohybovala v rozmezí 4,5–6,6 · 10⁻⁵ M na litr.

Dále jsme sledovali arylsulfatázovou aktivitu v pěti různých frakcích, které se navzájem lišily velikostí půdních strukturních agregátů. Na obr. 1 vidíme, že aktivita arylsulfatázy stoupá se stoupajícím geometrickým povrchem půdních agregátů. Porovnáme-li křivku č. 1 a č. 2 na uvedeném grafu, vidíme, že aktivita klesá s prodlužující se dobou skladování vzorků v lednici při +4 °C.

V dalších pokusech jsme používali pouze frakci půdních strukturních agregátů o průměru 1–2 mm.

Současně jsme se zaměřili na sledování vlivu půdní vlhkosti a vlivu



3. Vliv sirných sloučenin na arylsulfatázovou aktivitu — The effect of sulphur compounds on arylsulphatase activity — abscisa — µg p-nitrogenolu za 1 hod. na 1 g p. s. v.; ordinata — preinkubace v hod.; křivka č. 1 — kontrolní vzorek; křivka č. 2 — arylsulfatázová aktivita v přítomnosti 20 µg K₂SO₄; křivka č. 3 — arylsulfatázová aktivita v přítomnosti 20 µM methioninu

některých sirných sloučenin na arylsulfatázovou aktivitu. Na obr. 2 je zachycen vliv půdní vlhkosti na aktivitu arylsulfatázy. Rozdíly v aktivitě při obsahu vláhy 60, 80 a nebo 100 % PVK nebyly příliš výrazné, přesto je patrné, že nejvyšší hodnoty byly získány při 60 % PVK. Vliv některých sirných sloučenin je zachycen na obr. 3. Vidíme, že v přítomnosti methioninu nebo K_2SO_4 je aktivita nižší ve srovnání s kontrolním vzorkem.

Z tab. I je patrné, že inhibice síranem draselným činila 21,34 % a methioninem 41,55 %. Jak ukazuje obr. 3, inhibiční účinek síranu draselného a methioninu zůstal zachován i v průběhu preinkubace na dobu 504 hod.

I. Inhibice arylsulfatázové aktivity pomocí K_2SO_4 a methioninu — The inhibition of arylsulphatase activity by means of K_2SO_4 and methionine

Zkoušená sloučenina	Konečná koncentrace zkoušené sloučeniny	Uvolněný p-nitrofenyl v μg	Procenta inhibice
0	0	114,6	0
K_2SO_4	20 μM	69,3	21,34
methionin	20 μM	38,0	41,55

DISKUSE

Barman (1969) udává pro čistý enzym arylsulfatázu z kmene *Aspergillus oryzae* $K_m = 1,7 \cdot 10^{-4}$ M. Vedle toho Tabatabai a Bremner (1971) uvádějí, že v deseti druzích půd se hodnota K_m pohybovala v rozmezí $1,37 - 5,69 \cdot 10^{-3}$ M.

Vycházíme-li z definice K_m podle teorie Michaelise a Mentenové (1913), vidíme, že aktivita čistého enzymu byla vyšší než jaká byla zjištěna v půdním prostředí. Srovnáme-li dále hodnoty, které uvádí Tabatabai a Bremner (1971) s hodnotami, které jsme zjistili v našich pokusných vzorcích, vidíme, že řádově jsou to hodnoty identické. Rozdíly se projevují u numerického vyjádření konstanty.

V této souvislosti chceme uvést, že numerické hodnoty K_m se mohou lišit i v případě čistého enzymu, a to podle zdroje, ze kterého byl enzym izolován. Např. Barman (1969) uvádí hodnotu K_m $1,7 \cdot 10^{-4}$ M, přičemž jako zdroj, ze kterého byl enzym izolován, uvádějí *Aspergillus oryzae*. Pro arylsulfatázu izolovanou z kmene *Alcaligenes metalcaligenes* zaznamenává hodnotu K_m $4,7 \cdot 10^{-4}$ M.

Uvědomujeme si, že v půdním prostředí nemusí být zdrojem enzymatické aktivity pouze jeden kmen mikroorganismů, ale že podle ekologických podmínek se mohou v průběhu roku uplatnit různé kmeny. Přesto, že uvedené hodnoty vyžadují korekce především s ohledem na půdní sorpci, je zajímavé, že hodnoty pro takto předběžně stanovenou K_m jsou v poměrně dobré shodě s hodnotami, které jsou uvedeny v citované literatuře. V další práci se chceme zaměřit na stanovení vlivu sorpce při stanovení K_m ve smyslu teoretických prací McLaren (1960, 1963).

a McLaren a Packera (1970). Uvedení autoři zavedli do matematického výrazu pro enzymovou rychlost korekci, která vychází z klasické absorpční Freundlichovy izotermy. Pro enzymatické systémy můžeme psát rovnici: $E + As \rightleftharpoons EAs$.

Podle Gyagniho (1945) platí pro distribuci rozpuštěných látek mezi dvěma fázemi I. a II. rovnováha

$$C_{II} = KC_I^n$$

kde: C_I a C_{II} jsou koncentrace rozpuštěných látek v každé fázi zvlášť;

K je koeficient, který reprezentuje relativní distribuci rozpuštěných molekul mezi dvěma fázemi.

Pro dvě nemísitelné tekuté fáze je $n = 1$. Jestliže fáze II. je pevná, schopná povrchové sorpce, je koncentrace na povrchu dána

$$\frac{Ea}{As} = \left(\frac{E_I}{V_I} \right)^{2/3} = C^n$$

a v tomto případě $K = 1$.

Ea je počet molů adsorbovaného enzymu na povrch As ;

As značí plochu povrchu substrátu;

C je identická s (E) ;

V_I je objem fáze I.

Jestliže se K nerovná jedné, potom platí Freundlichova rovnováha

$$\frac{Ea}{As} = K C^n$$

kde $n = 2/3$. V případě adsorpce na povrchu hran, hřebenů, okrajů apod. se n pohybuje v rozmezí $1/3 - 2/3$.

Caravelli et al. (1913) pak aplikovali tuto teorii na půdní kyselou fosfatázu. Rychlost enzymové reakce uvádějí v reciproční formě

$$\frac{1}{V} = \left(K^n \cdot \frac{K_m}{V_{max}} \right) \left(\frac{1}{x} \right)^n + \frac{1}{V_{max}}$$

kde: x je hmotnost vstřebovaného substrátu na hmotnost půdy, tj. m ;

K a n jsou konstanty závislé na adsorbentu, adsorbátu, rozpouštědle, a teplotě.

Z uvedené literatury je patrné, že v současné době existuje způsob stanovení K_m v půdním prostředí s takovou přesností, která splňuje kritéria pro exaktní charakteristiku enzymu.

Z ekologických faktorů, které ovlivňují biochemické pochody v půdě (Seifert, 1965), jsme sledovali vliv půdní struktury, vláhý a vliv některých chemických sloučenin. Arylsulfatázová aktivita stoupá se stou-

pajícím geometrickým povrchem půdních strukturních agregátů. Uvedená závislost byla zjištěna u sacharázy, β -glukosidázy a fosfatázy (Černá, 1972), tedy u enzymů, které podobně jako arylsulfatáza katalyzují hydrolytické reakce v půdě. Je zřejmé, že ekologické faktory, které se uplatňují v půdě prostřednictvím její struktury, ovlivňují i činnost hydrolytických enzymů shodně. Vzhledem k tomu, že i vláhá ovlivňuje shodně arylsulfatázovou aktivitu, domníváme se, že působení tohoto enzymu se nejlépe uplatňuje ve sprážením s aerobním rozkladem organických látek a je v rovnovážném stavu s dalším odbouráním produktů hydrolytické reakce.

Robinson et al. (1952) zjistili, že čistá arylsulfatáza izolovaná z kmene *Aspergillus oryzae* je inhibována sloučeninami, které inhibují aldehydickou skupinu. Dokázali, že inhibice 4-hydroxy-3-nitrofenyl sulfátem má charakter kompetitivní inhibice.

Porovnáme-li experimentální údaje uvedených autorů s našimi poznatky je zřejmé, že arylsulfatáza v půdě měla nižší aktivitu a byla citlivější na přidávané chemické sloučeniny, které rovněž měly inhibiční efekt.

Literatura

- BARMANN, T. E.: Enzyme Handbook. Springer Verlag, Berlin Vol. II. 1969, s. 556.
- CARAVELLI, S. — NAUNIFIERI, P. — CECCANTI, B. — SEQUI, P.: Michaelis constant of soil acid phosphatase. Soil Biol. chem., 5, 1973, č. 6, s. 841-845.
- COLOVICK-KAPLAN; Methods in Enzymology. Academic Press, New York and London 1962.
- ČERNÁ, S.: The influence of the crushing of structural aggregates on the activity of hydrolytic enzymes in the soil. Acta Univ. Carolinae-Biol., 3, 1972, 271-273.
- FREUNDLICH, H.: In: BRDIČKA, R.: Základy fys. chemie. Přírodověd. vydavatelství, Praha 1952 (1930).
- GYAGNI, B. P.: In: MC LAREN: Enzyme reactions in structurally restricted system IV. The digestion of insoluble substrates by hydrolytic enzymes. Enzymologia, 26, 1963, s. 237.
- MC LAREN, A. D.: Enzyme action in structurally restricted system. Enzymologia, 21, 1960, s. 356-364.
- MC LAREN, A. D.: Enzyme reactions in structurally restricted system IV. The digestion of insoluble substrate by hydrolytic enzymes. Enzymologia, 26, 1963, s. 237-246.
- MC LAREN, A. D. — PACKER, L.: Some aspects of enzyme reactions in heterogeneous system. Adv. Enzymol., 33, 1970 s. 245-308.
- MICHAELIS, L. — MENTEN, M. L.: Die Kinetik der Inwertinwirkung. Biochem. Zeitsch., 49, 1913, s. 333.
- PEJVE, J.: Biochemia pôd. Slovenské vydavateľstvo pôdohospodárskej literatúry, Bratislava 1966.
- ROBINSON, D. — SMITH, J. N. — SPENCER, B. — WILLIAMS, R. T.: A study of the arylsulphatase activity of takadiastase towards some phenolic ethrel sulphates. Biochem. J., 51, 1952, s. 205-235.
- SEIFERT, J.: Ecology of Soil Microbes. Acta Univ. carolinae Biol., 1965, s. 245-272.
- TABATABAI, M. A. — BREMNER, J. M.: Arylsulphatase activity of soil. Soil Sci Soc. Amer. Proc., 34, 1970a, s. 225-229.
- TABATABAI, M. A. — BREMNER, J. M.: Factors affecting soil arylsulphatase activity. Soil Sci Soc. Amer. Proc., 34, 1970b, s. 427-429.
- TABATABAI, M. A. — BREMNER, J. M.: Michaelis constant of soil enzymes. Soil Biol. Biochem., 3, 1971, s. 317-323.

Došlo dne 13. 10. 1976

ЧЕРНА, С. (Карлов университет, Прага): Влияние некоторых экологических факторов на арилсульфатазную активность в почве. Rostl. Výroba, 23, 1977 (8) : 787-793.

Путем определения постоянной K_m мы старались дать более точную характеристику энзима арилсульфатазы в почвенной среде. Полученные величины соответствуют опубликованным до сих пор данным. Влияние некоторых экологических факторов можно охарактеризовать так, что например, при изучении почвенной влажности максимальная интенсивность была установлена при 60 % ПВК. Влияние почвенной структуры вызывает повышение арилсульфатазной активности с возрастанием специфической поверхности почвенных структурных агрегатов. Влияние серных химических соединений, как например, K_2SO_4 , или метионин вызывал понижение арилсульфатазной активности.

арилсульфатаза; K_m ; экологические K_2SO_4 ; метионин

ČERNÁ, S. (Charles University, Prague): *The Effect of Some Ecological Factors on Arylsulphatase Activity in Soil*. Rostl. Výroba, 23, 1977 (8) : 787-793.

Efforts were made, by determining the K_m constant, to reach higher exactness in characterizing the arylsulphatase enzyme in the soil medium. The values obtained correspond with the data as published in available literature. The effect of some ecological factors can be characterized, for instance, by the fact that during soil moisture study the highest activity was found with 60 % AWC. Under the action of soil structure, arylsulphatase activity rises with an increasing specific surface area of soil structure aggregates. The action of sulphur chemical compounds such as K_2SO_4 or methionine resulted in a decrease of arylsulphatase activity.

арилсульфатаза; K_m ; экологические факторы; K_2SO_4 ; метионин

ČERNÁ, S. (Karluniversität, Praha): *Einfluß von einigen ökologischen Faktoren auf Arylsulphaatase-Aktivität im Boden*. Rostl. Výroba, 23, 1977 (8) : 787-793.

Durch Bestimmung der Konstante K_m versuchte man eine genauere Charakteristik des Enzymes Arylsulphatase in Bodenwelt zu ermitteln. Die gewonnenen Werte stimmen mit bisher publizierten Angaben überein. Den Einfluß von einigen ökologischen Faktoren kann man auf die Weise charakterisieren, daß zum Beispiel beim Verfolgen der Bodenfeuchtigkeit die höchste Aktivität bei 60 % Wasserkapazität des Bodens festgestellt wurde. Der Einfluß der Bodenstruktur macht sich auf solche Art und Weise geltend, daß die Arylsulphatase-Aktivität mit ansteigender spezifischer Oberfläche der Bodenstrukturaggregate erhöht wird. Der Einfluß von Schwefelverbindungen wie K_2SO_4 oder Methionin bewirkte eine Herabsetzung der Arylsulphatase-Aktivität.

Arylsulphatase; K_m ; ökologische Faktoren; K_2SO_4 ; Methionin

Adresa autora:

RNDr. Stanislava Černá, CSc., Univerzita Karlova, Viničná 5, 128 44 Praha 2

**V PŘÍŠTÍM MONOTEMATICKÉM ČÍSLE ROSTLINNÉ VÝROBY
— 9 (ROČNÍK 1977) O ORGANICKÝCH HNOJIVECH BUDOU
UVEŘEJNĚNY TYTO PŘÍSPĚVKY:**

Novák B.: Vztah přeměn organické hmoty a dusíku v půdě

Apfelthaler R.: Vliv organického a minerálního hnojení na zastoupení některých reakcí dusíku v půdě

Pokorná-Kozová J.: Vliv organického a minerálního hnojení na mikrobiální a biochemické přeměny v půdě

Římovský K.: Vliv hnojení kejdou prasat na některé fyzikální a technologické vlastnosti půdy

Pařízek I., Vácha J., Škarda M.: Dlouhodobá účinnost hnoje a kompostu na řepařské hnědozemí

Škarda M., Jokešová J., Pařízek I.: Účinnost každoročního hnojení kejdou v osevním postupu

Leština J.: Vliv kejdy na zaplevelenost polí

Petříková V.: Příspěvek k rekultivaci složišť elektrárenského popílku hnojením kejdou

Löbl F., Váňa J., Štiková A., Štifter M.: Technologické aspekty využití drcených pevných domovních odpadů a průběh zrání průmyslových kompostů

Zobač J., Zubr J.: Agronomická účinnost průmyslových kompostů

Bönischová Z.: Vliv močůvky na rostlinu

Chochola J.: Příspěvek ke hnojení slámou u cukrovky

Škarda M., Žďárek J.: Dlouhodobá účinnost hnojení slámou na hnědé hlinité půdě

Zobač J.: Vliv silážních šťáv na půdu a rostlinu

V. Míka

MÍKA, V. (Hlavní specializovaná šlechtitelská stanice pro pícniny, Větrov): *Vliv minerálního hnojení na vzdušný a vodní režim lučních půd*. Rostl. Výroba, 23, 1977 (8) : 795-804.

Objem pórů (P_o), pórů kapilárních (P_k) semikapilárních (P_s) pórů nekapilárních (P_n) se s přibývajícím hloubkou snižuje a vzájemný poměr mezi nimi se postupně mění ve prospěch P_k . Pokles P_o a P_n je zvlášť prudký v oglejených horizontech a pod humusovou vrstvou; pokles P_k je tu mnohem mírnější. V eluviálním horizontu narůstá P_k na úkor P_n a P_s . Maximální hodnoty P_o v povrchových vrstvách jsou odrazem především vhodných podmínek pro vznik struktury. Vztah P_o a hmotnosti sušiny kořenové hmoty do 15 cm je neprůkazný; vztah P_k , P_s a kořenové hmoty je průkazný a záporný jen pro vrstvu 0–5 cm; vztah P_n a kořenové hmoty je průkazný a kladný zato až do 35 cm. Vodostálost strukturních elementů $> 2 < 3$ mm z 0–5 cm má průkazný a kladný vliv na P_o . Vztah vodostálosti a P_k , P_s je průkazný a kladný do 10, resp. 15 cm; vztah vodostálosti a P_n do 25 cm. Hnojení průkazně zvyšovalo P_o , P_k , P_n , P_s oproti kontrole. Již samotné PK-hnojení významně zvyšuje P_o a P_n , a to díky silnému rozvoji lučních jetelovin. Rozvoj hlouběji zakořenujících jetelovin přispívá k areaci spodních vrstev. Zvýšení hmotnosti sušiny kořenů i v hlubších vrstvách na variantách PK hnojení prokázala již předchozí práce (Míka, 1975b). Po tří-, resp. pětiletém pravidelném hnojení vykazovala varianta N300PK ve srovnání s N100PK obecně vyšší P_k a dále ve svrchních vrstvách vyšší P_n a P_s . Má rovněž vyšší provzdušnenost a minimální vzdušnou kapacitu. I když hmotnost sušiny kořenové hmoty celkově u varianty N300PK poklesla, strukturní elementy vykazují vyšší stabilitu. Výsledkem je nejen kvalitativně vyšší uspořádání pevné půdní fáze, ale i celkové zlepšení poměrů všech tří fází, a dále lepší zasáklivost. Nižší vlhkost půdy do 10 cm svědčí jednak o efektivnějším hospodaření dobře hnojeného travního porostu vláhou a zároveň o reálných možnostech odvodňování luk „biologickou cestou“ přes transpirační výpar a vyšší produkci píce.

póry; fyzikální vlastnosti půdy; hnojení luk; struktura půdy; kořenová hmota

Směr a rozsah fyzikálních, biologických a částečně i chemických procesů probíhajících v půdě je podmíněn množstvím a velikostí (povahou) pórů. Diferenciace pórů podle velikosti je sice podmíněna zrnitostí, především však strukturou. Při dobré stabilní struktuře se voda udržuje v kapilárních pórech agregátů a jen tehdy je difúze, resp. cirkulace půdního vzduchu rušena kapalnou fází nejméně (K o e p f, 1966). Hlavním prostředím výměny plynů jsou nekapilární meziagregátové póry.

Účinkem minerálního hnojení na orné půdě (hnědozem) se snižovala maximální vodní kapacita a kapilární nasáklivost za současného zvyšování celkové pórovitosti (F a c e k, 1967). V půdě vysokohorských luk v hloubce 0–10 cm na parcelách hnojených minerálními hnojivy zjistil K o p e c (1969) v 76 % případů vyšší obsah vody ve srovnání s nehnojenou kontrolou. V hlubších vrstvách už tento vztah nebyl patrný. Hnojení tedy působí na retenční schopnost travních porostů velmi příznivě, zlepšuje zasáklivost a hospodaření vodou (K o p e c, 1969; K l e č k a et

I. Vyhodnocení fyzikálních vlastností půdy ve vztahu k hnojení analýzou variance — Evaluation of soil physical properties in relation to fertilization : analysis of variance

Po třiletém pravidelném hnojení		Varianta hnojení				Nejmenší průkazný rozdíl		Varianta hnojení				Nejmenší průkazný rozdíl	
		pokus 1						pokus 2					
		O	PK	N ₁₀₀ PK	N ₃₀₀ PK	d _{0,05}	d _{0,01}	O	PK	N ₁₀₀ PK	N ₃₀₀ PK	d _{0,05}	d _{0,01}
Po	objem pórů	44,1	43,3	41,4	43,3	1,9	2,5	47,7	50,8	47,7	48,7	2,1	2,9
Pk	objem pórů kapilárních	30,6	28,5	29,2	29,9	2,6	3,5	35,2	37,1	35,8	38,2	2,6	3,5
Pn	objem pórů nekapilárních	7,4	7,6	5,4	6,6	1,4	1,8	6,1	6,6	4,6	4,4	1,3	1,7
Ps	objem pórů semikapilárních	6,0	7,2	6,7	6,8	0,5	0,7	6,4	7,1	7,4	6,0	1,0	1,4
Pm	provzdušenost v % objemových	11,3	11,4	9,4	11,6	2,1	2,8	7,4	8,4	6,1	5,3	1,4	1,9
Pm rel.	provzdušenost relativní	25,9	26,3	22,8	26,9	4,4	5,8	16,0	16,5	13,0	11,3	2,9	3,8
V%	vlhkost půdy v % objemových	32,6	31,7	32,0	31,6	2,4	3,2	40,5	42,4	41,6	43,4	2,4	3,2
Vrel.	vlhkost půdy relativní	74,1	73,3	77,2	73,1	4,3	5,8	84,0	83,5	87,0	88,7	2,9	3,8
Ns	nasáklivost	39,6	38,5	38,8	39,4	1,7	2,3	43,7	46,5	45,2	46,4	2,3	3,1
VkN	maximální kapil. vod. kap. Novák	34,5	33,5	33,9	34,3	1,6	2,2	39,9	42,3	41,1	42,5	2,4	3,2
Vk ₂₄	retenční kapacita přibližná	30,6	28,5	29,2	29,9	2,6	3,5	35,2	37,1	35,8	38,2	2,6	3,5
Vo	minimální kapacita vzdušná	9,6	9,8	7,5	8,9	1,3	1,7	8,0	8,5	6,6	6,2	1,3	1,8
Po pětiletém pravidelném hnojení		pokus 3						pokus 4					
Po		50,9	52,0	51,1	51,4	0,6	0,8	49,6	51,0	51,4	50,2	1,8	2,4
Pk		37,6	35,9	37,9	35,7	2,6	3,5	30,5	29,8	30,3	33,1	1,8	2,4
Pn		7,9	10,7	7,5	9,7	0,5	0,7	10,8	14,2	13,7	9,9	1,5	2,0
Ps		5,5	5,4	5,8	5,9	1,0	1,3	8,4	7,0	7,4	7,3	1,0	1,3
Pm		15,4	18,0	14,0	16,3	2,3	3,0	17,9	20,0	19,5	16,0	2,0	2,6
Pm rel.		29,8	35,8	26,0	31,1	5,5	7,3	37,0	38,1	37,7	31,6	3,3	4,4
V%		36,7	34,0	37,1	35,4	2,6	3,5	31,2	31,4	32,3	34,2	2,2	2,9
Vrel.		45,6	44,2	44,4	44,9	3,4	4,6	62,9	61,6	63,2	68,5	3,5	4,6
Ns		72,1	65,2	73,4	69,7	4,1	5,5	43,2	41,5	42,4	44,1	1,9	2,6
VkN		41,4	39,6	41,9	39,8	2,4	3,3	35,4	34,6	35,0	37,5	1,7	2,3
Vk ₂₄		37,6	35,9	37,9	35,7	2,6	3,5	30,5	29,8	30,3	33,1	1,8	2,4
Vo		10,3	12,4	10,3	11,6	1,6	2,1	14,3	16,7	16,5	12,7	1,5	2,0

al., 1934). Vedle základních prací Klečky et al. (1934, 1938) lze v naší literatuře nalézt už jen málo konkrétních údajů o vlivu minerálních hnojiv na fyzikální vlastnosti půd trvalých lučních porostů. K osvětlení této problematiky by měla přispět i tato práce.

MATERIÁL A METODY

Pokusy 1 a 2 byly založeny v katastru Kaplice, pokusy 3 a 4 v blízkém okolí Tábora na loukách s rostlinným společenstvem *Lolio-cynosuretum* v pokročilé fázi degradace. Genetický půdní představitel pokusu 1, 3, 4 je hnědá půda kyselá na rule, pokusu 2 oglejená půda. Sorpční komplex je vesměs nenasyčený, půdní reakce slabě kyselá, zásoba živin malá. Zevrubný popis klimatických údajů, charakteristiku pokusných míst, půd a flóristického složení porostů podává Míka (1975a, b).

Varianty hnojení:

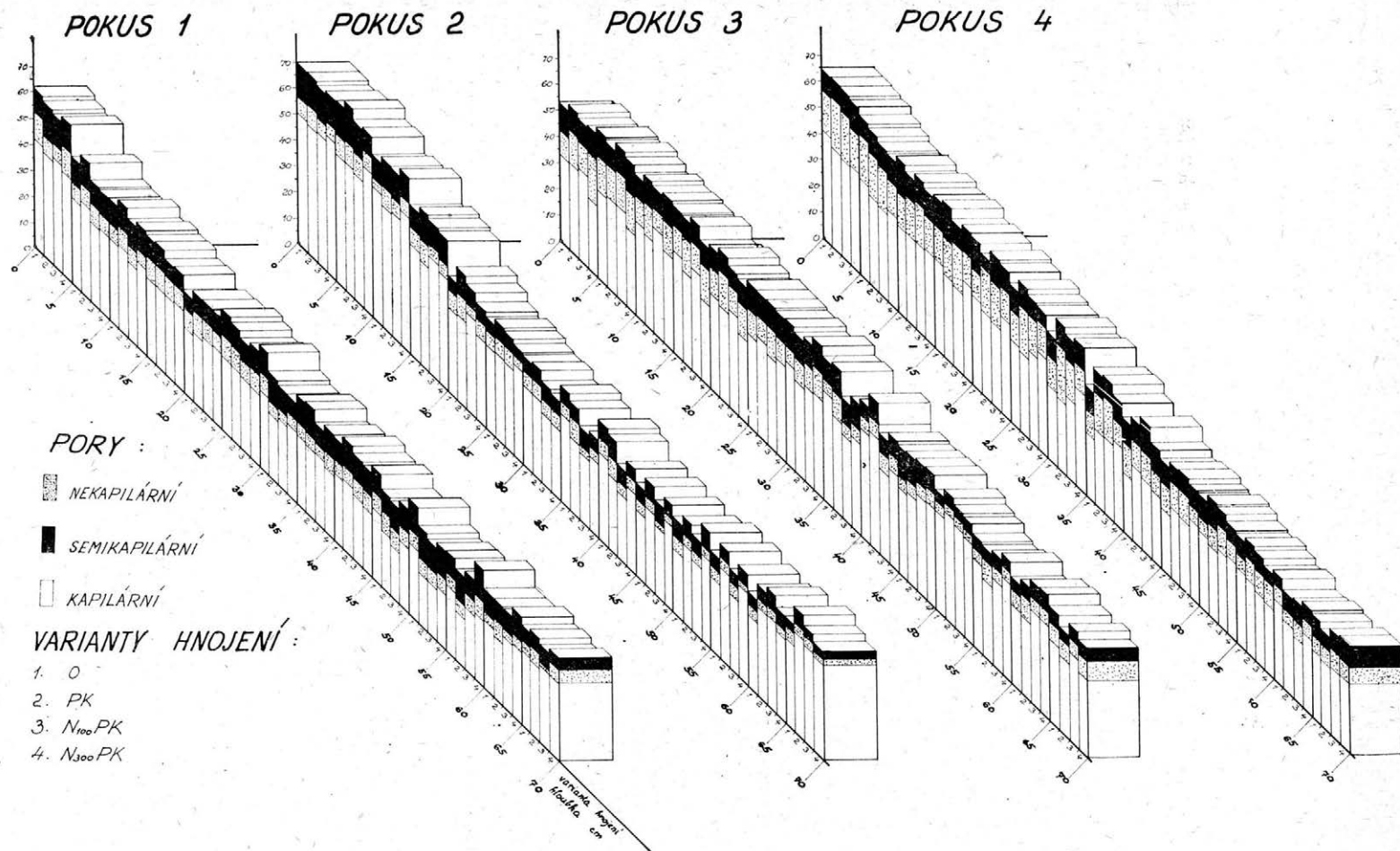
- 0 — nehnojená kontrola
- PK — 22 kg P + 83 kg K
- N₁₀₀PK — 100 kg N + 22 kg P + 83 kg K
- N₃₀₀PK — 300 kg N + 22 kg P + 83 kg K na ha.

Z pokusu 1 a 2 byly na podzim třetího roku trvání pokusů (1970) a z pokusu 3 a 4 na podzim pátého roku (1972) odebrány vzorky půdy pomocí Kopeckého koužků 100 cm po 5 cm hloubky v profilu 0–70 cm. Laboratorním rozбором neporušeného vzorku byly stanoveny charakteristiky pórů (obr. 1) — objem pórů (P_o), objem pórů kapilárních (P_k), semikapilárních (P_s), nekapilárních (P_n) — a dále provzdušnost (P_m v % obj.), P_m relativní, minimální kapacita vzdušná (V_o), vlhkost půdy (V^0_0 obj.), relativní vlhkost půdy ($V_{rel.}$), nasákivost (N_s), maximální kapilární vodní kapacita podle Nováka (V_{kN}) a retenční kapacita přibližná (V_{k24}) v % objemových (tab. I).

Byla použita metodika, kterou uvádí Drbal (1965), s postupným odsáváním a vážením vodou nasyceného vzorku na filtračním papíru. Výsledky byly vyhodnoceny dvoufaktorovou analýzou rozptylu (hloubka, varianty hnojení). Pro velkou rozsáhlost údajů je v tab. I uvedeno statistické vyhodnocení pouze faktoru hnojení a závažné výsledky faktoru hloubka jsou komentovány přímo v textu. Vztahy mezi hmotností sušiny kořenové hmoty v 1 dm³ půdy (Míka, 1975b) a objemem jednotlivých druhů pórů po vrstvách (obr. 1) byly stanoveny lineárními korelacemi

II. Lineární korelace hmotnosti sušiny kořenové hmoty na dm³ půdy a jednotlivých druhů pórů v % objemových ($n = 16$) — Linear correlation of root dry-matter weight per 1 cubic dm soil and the volume of individual types of pores in vol %

cm	Po : koř. hm.	Pk : koř. h.	Ps : koř. h.	Pn : koř. hm.
	r	r	r	r
0–5	–0,29	–0,64 ⁺⁺	–0,69 ⁺⁺	0,74 ⁺⁺
5–10	0,49	0,15	–0,32	0,77 ⁺⁺
10–15	0,45	0,20	–0,38	0,50 ⁺
15–20	0,51 ⁺	0,01	–0,57 ⁺	0,87 ⁺⁺
20–25	0,75 ⁺⁺	0,51 ⁺	0,14	0,71 ⁺⁺
25–30	0,82 ⁺⁺	0,53 ⁺	0,12	0,66 ⁺⁺
30–35	0,59 ⁺	–0,14	0,06	0,55 ⁺
35–40	0,50 ⁺	0,26	0,43	0,38
40–45	0,57 ⁺	0,20	0,45	0,43
45–50	0,63 ⁺⁺	0,20	0,35	0,45



1. Charakteristika pórů v závislosti na hloubce a hnojení — Characteristics of pores as depending on depth and fertilization

(tab. II) podobně jako vztahy mezi vodostálostí strukturních elementů $> 2 < 3$ mm na vzduchu vyschlých z pokusů 1, 2, 3, 4 (Míka 1973) a P_o , resp. P_k , P_s , P_n po vrstvách 5 cm (tab. III).

III. Lineární korelace vodostálosti strukturních elementů $> 2 < 3$ mm a jednotlivých druhů pórů v % objemových ($n = 16$) – Linear correlation of the water-stability of soil aggregates $> 2 < 3$ mm and the volume of individual types of pores in vol%

cm	Po : vodostál.	Pk : vod.	Ps : vod.	Pn : vod.
	<i>r</i>	<i>r</i>	<i>r</i>	<i>r</i>
0–5	0,66 ⁺	0,86 ⁺⁺	0,69 ⁺⁺	0,77 ⁺⁺
5–10	0,42	0,69 ⁺⁺	0,50 ⁺	0,79 ⁺⁺
10–15	0,37	0,70 ⁺⁺	0,49	0,78 ⁺⁺
15–20	–0,52 ⁺	–0,08	0,42	0,72 ⁺⁺
20–25	–0,70 ⁺⁺	–0,59 ⁺	0,37	0,54 ⁺

VÝSLEDKY

Měrná hmotnost zeminy (S) se pohybuje ve svrchních vrstvách mezi hodnotami 2,56–2,63; ve spodních vrstvách 2,69–2,76. S hloubkou se téměř pravidelně zvyšuje. Objemová hmotnost redukována (Or) se mění podobným způsobem: Nejnižší je ve vrstvě 0–5 cm (0,91–1,23), nejvyšší ve vrstvě 65–70 cm (1,49–1,71). S hloubkou se (s malými výjimkami) postupně zvyšuje.

Objem pórů (P_o) s hloubkou sice klesá, ovšem už ne tak pravidelně, jak se zvyšuje S či Or (obr. 1). Např. v pokuse 2 je dobře patrný zlom v 10 cm hloubky, tedy v hloubce, kde se začínají projevovat znaky oglejení (účinek dlouhodobě zvýšené hladiny podzemní vody) zcela zřetelně (Míka, 1975b). K markantnímu snížení P_o došlo i u pokusu 1 v hloubce 5, resp. 10–20 cm, tedy v oblasti přechodu a nástupu iluviálního horizontu Vis (Míka, 1975b). Pokles P_o je ve svrchních vrstvách větší než ve spodních. Hnojení (zvláště dávka N300PK) P_o ve srovnání s variantou O zvyšuje (tab. I). V podpovrchových vrstvách (až do hloubky 30 cm) jsou na prvních místech varianty PK hnojení, na 2. a 3. místě (příp. 4. místě) střídavě N300PK a N100PK. V hlubších vrstvách zůstává na prvních místech varianta PK, na dalších N300PK před N100PK.

Objem pórů kapilárních (P_k) s hloubkou klesá: změny v P_k ve velmi hrubých rysech sledují změny v P_o , ovšem pokles je v podpovrchových vrstvách (s větším zastoupením P_n) mírnější než je tomu u P_o (obr. 1). Rovněž v oblasti zhutnění (např. eluviální horizont u pokusu 3 v hloubce 50–55 cm) je pokles objemu P_k mnohem mírnější než pokles P_o . V tomto případě došlo i přes pokles P_o dokonce i k mírnému nárůstu P_k proti vrstvě 45–50 cm na úkor P_n a P_s . Varianta N300PK vykazuje obecně nejvyšší P_k , pořadí ostatních variant nelze přesně určit – u jednotlivých pokusů se střídalo (tab. I). Ve vrstvě 0–5 cm a 5–10 cm ovšem varianta N300PK nebývá v objemu P_k nejvyšší, na první místa se dostává až v 10 cm a níže. Pořadí zbývajících tří variant se v jednotlivých pokusech silně mění jak v nejsvrchnějších vrstvách (do 10 cm), tak i ve vrstvách hlubších.

Objem pórů nekapilárních (P_n) s hloubkou klesá, přičemž pokles pod humusovou vrstvou a zvláště v oglejených horizontech (u pokusu 2 ve 20 cm) či eluviálních horizontech (u pokusu 3 v 50 cm) je zvlášť výrazný. Varianta PK hnojení ve všech pokusech má nejvyšší P_n , pořadí dalších variant se silně mění (tab. I). Ve vrstvě 0–5 cm je na prvních místech N300PK, ve vrstvě 5–10 cm zase N100PK, od 10 cm níže pak PK. Pořadí dalších variant se stále měnilo bez zjevných tendencí.

Objem pórů semikapilárních (P_s) s hloubkou klesá, v oglejených a eluviálních horizontech zvlášť silně. Varianta N100PK vykazuje nejvyšší P_s (tab. I). Ve vrstvě 0–5 cm má vyšší P_s než varianta N300PK, ovšem už v další vrstvě (5–10 cm) a zrovna tak až do hloubky 30 cm se na první místa dostává varianta N300PK před O, N100PK a PK. Od 30 cm hloubky níže se pořadí ustaluje – N100PK, N300PK, PK, O.

Se zastoupením pórů úzce souvisí další vlastnosti půdy: podle objemu kapilárních a částečně semikapilárních pórů se řídí $V\%$, $V_{rel.}$, N_s , V_{kN} . Přibližná retenční vodní kapacita je dána výhradně P_k . Naproti tomu P_m , $P_{rel.}$, V_o je závislá na P_n a jen částečně na P_s . Nepřekvapuje tedy, že nejvyšší P_m a V_o vykazuje varianta PK hnojení před O a variantami plného hnojení. Ve vrstvách do 20 cm bylo pořadí: PK a dále s malými odchylkami N300PK, N100PK, O, v hlubších vrstvách zůstává na prvních místech PK, umístění dalších variant se různě obměňuje. Naproti tomu $V\%$, $V_{rel.}$, N_s , V_{kN} , V_{k24} mívá varianta N100PK vyšší (tab. I) než PK, N300PK a O.

Vztah P_o a hmotnosti sušiny kořenové hmoty v souboru všech čtyř pokusů je průkazný a kladný v hloubce 15 cm a níže (tab. II). Vztah P_k a kořenové hmoty je ve vrstvě 0–5 cm vysoce průkazný a záporný, podobně i P_s . Vztah P_n a kořenové hmoty je kladný a vysoce průkazný, resp. průkazný až do 35 cm.

Závislost P_o na vodostálosti strukturálních elementů $> 2 < 3$ mm (tab. III) nabývá hodnot korelačního koeficientu postupně od průkazných a kladných v 0–5 cm, hodnot průkazných záporných (15–20 cm), resp. vysoce průkazných (20–25 cm). Závislost P_k a vodostálosti strukturálních elementů je vysoce průkazná a kladná pro vrstvy až do 15 cm, pak se mění v zápornou. Vztah P_s a vodostálosti je kladný a vysoce průkazný v 0–5 cm, resp. průkazný v 5–10 cm; v dalších vrstvách je neprůkazný. Vztah P_n a vodostálosti strukturálních elementů je až do 20 cm kladný a vysoce průkazný, v 20–25 cm průkazný.

DISKUSE

Objem P_o , P_k , P_s , P_n se s přibývajícím hloubkou snižuje. Vzájemný poměr mezi nimi se s hloubkou poněkud mění ve prospěch P_k , ovšem relativní kolísání všech hodnot se zvyšuje. Pokles P_o , P_n je zvlášť prudký v oglejených a podorničních horizontech, resp. pod humusovou vrstvou; pokles P_k je tu rozhodně mnohem mírnější. V pokuse 3 dokonce v eluviálním horizontu došlo k mírnému zvýšení P_k na úkor P_n a P_s . Podobně i Kutílek (1966) uvádí, že klesající tendence hodnoty P_o směrem dolů v půdním profilu není rovnoměrná za všech okolností. Nejnižší hodnoty se zpravidla objevují jednak v iluviálních horizontech vlivem translokace

látek a jednak v horizontech trvale nebo delší dobu zamokřených (pokus 2, 3).

Maximální hodnoty P_o v povrchových vrstvách (obr. 1) jsou odrazem především vhodných podmínek pro vznik struktury (Míka, 1973). Dokládá to i hodnocení strukturního stavu humusového horizontu podle Or a pórovitosti podle Kutílka (1966): kritériu výborného strukturního stavu ($Or < 1,2$; $P_o > 54$) vyhovuje u pokusu 1 vrstva 0–5 cm, u pokusu 2 vrstvy až do 20 cm hloubky, u pokusu 3 a 4 do 35 cm hloubky. Kritériu dobrého strukturního stavu ($Or 1,2–1,4$; $P_o 46–54$) vyhovují u pokusu 1 vrstvy až do hloubky 20 cm, u pokusu 2 do 25 cm. Obecně nižší hodnoty P_o v podorníci a spodinách jsou způsobeny převládající nedostupnou agregací, existencí především mikrostrukturních elementů. Podstatný vliv tu má také tlak nadloží, způsobující zhuštění především u půd s dobrými předpoklady pro vznik struktury (Kutílek, 1966).

Na vyšších hodnotách v povrchových vrstvách (zvláště výrazně u pokusů 2, 4 v 0–15 cm se podílí celá biologická činnost. Facek (1971) na orné půdě zjistil, že na P_o působí ze všech faktorů nejintenzivněji rostlina. S hloubkou její dominantní vliv ubývá a narůstá vliv geneze půdy a zrnitostní skladby. Tab. II však ukazuje, že u trvalých lučních porostů je vztah hmotnosti kořenové hmoty v nejsvrchnějších vrstvách (do 15 cm) neprůkazný, třebaže právě zde je rozložena převážná část kořenového systému (Míka, 1975b). Vztah P_k , P_s a kořenové hmoty je statisticky průkazný a záporný jen pro vrstvu 0–5 cm; v dalších vrstvách už kořeny nesnižují P_k (ve 20–30 cm dokonce průkazně zvyšují), ovšem P_s snižují až do hloubky 20 cm. Průkazně kladný vliv kořenové hmoty na objem P_n naproti tomu sahá až do 35 cm. Je známo, že v průběhu trvání travního porostu se podstatně zvyšuje objem nekapilárních pórů v půdě (Smolík, 1955). Vzhledem ke krátké době životnosti kořenů trav (1 příp. 2 roky) je vliv kořenů na pórovitost v jistém smyslu kumulativní. V následujícím vegetačním období totiž rostou částečně na jiném místě a většina dutinek po starých kořenech má dobu trvání delší než 1 rok.

Vedle kumulativního účinku kořenů trav se tu podílí i rozvoj aktivity půdní fauny a mikroflóry s ohledem na postupující rozklad organické půdní hmoty (Míka, 1975, 1976). Objem pórů vzniklých po zetlení kořínků, činností dešťovek a půdní zvířeny vůbec bývá někdy nazýván druhotnou pórovitostí (Kutílek, 1966). Již Stöckli v roce 1928, právě tak jako Wollny na sklonku minulého století (cit. Koepf, 1966) přinesl údaje, že činností žížal se může podstatně zvyšovat vzdušná kapacita půdy, zvláště v povrchových horizontech. Větší biologické oživení na pokusech 2 a 4 (Míka, 1976), příp. vyšší hmotnost kořenové hmoty (Míka, 1975b) vysvětlují, proč např. P_o na pokuse 4 se zřetelně odlišuje od pokusu 3 (obr. 1), třebaže jde o stejného půdního představitele a stejnou dobu odběru vzorků.

Vodostálost strukturních elementů z povrchové vrstvy 0–5 cm má kladný vliv na P_o (tab. III). S přibývajícím hloubkou se však vodostálost rapidně snižuje (Míka, 1973) a vztah se postupně mění v opačný. Vztah k P_k a P_s je průkazný a kladný do 10, resp. 15 cm; vztah k P_n je výsoce průkazný a kladný až do 20 cm, ve 20–25 cm ještě průkazný. Dobrá stabilita půdní struktury tedy má podstatný význam pro zvýšení P_n v profilu půdy pod trvalým travním porostem a zároveň pro výměnu plynů

s atmosférou. V povrchových vrstvách nadto příznivě působí i na objem P_k a P_s . Odrazem toho je i vyšší zasáklivost na půdách s vyšší vodostálostí strukturních elementů (Míka, nepublikované výsledky) a zároveň i lepší hospodaření s půdní vláhou.

Hnojení průkazně zvyšovalo P_o , P_k , P_n , P_s proti kontrole (tab. I). Již samotné PK hnojení významně zvyšuje P_o a P_n , a to díky silnému rozvoji jetelovin v porostu (Míka, 1975a). Luční jeteloviny zakořeňují hlouběji než trávy, a tím přispívají k aeraci spodních vrstev (Klečka, 1934, 1938). Zvýšení hmotnosti sušiny kořenů i v hlubších vrstvách na variantách PK hnojení prokázala již předchozí práce (Míka, 1975b). Varianta N300PK působila na zvýšení P_k , ve svrchních vrstvách na zvýšení P_n a P_s (s výjimkou P_s v 0–5 cm), silnější než N100PK; podobně zvyšovala i P_m a V_o . Varianta N100PK naproti tomu většinou vykazovala ve srovnání s N300PK vyšší V %, $V_{rel.}$, N_s , V_{kN} , V_{k24} (tab. I).

K největšímu druhovému posunu v travním porostu došlo na variantě N300PK (Míka, 1975a). I když hmotnost kořenové hmoty zde poklesla (Míka, 1975b), v půdě probíhá čilejší mikrobiální život. Ve srovnání s ostatními variantami hnojení, strukturní elementy tady vykazují průkazně vyšší stabilitu (Míka, 1973). Výsledkem je nejen kvalitativně vyšší uspořádání pevné půdní fáze, ale i celkové zlepšení poměrů všech tří fází. Nižší vlhkost půdy (V %) ve vrstvách 0–5 a 5–10 cm svědčí jednak o efektivnějším hospodaření travního porostu vodou a zároveň o reálných možnostech odvodňování biologickou cestou přes transpirační výpar (Míka, 1967).

Naproti tomu u N100PK byl ve svrchní vrstvě (0–5 cm) stanoven průkazně nižší P_m (tab. I) a zároveň i nižší stabilita půdní struktury. Koepf (1966) shodně uvádí, že při nízké vodostálosti strukturních elementů se účinkem deště značně snižuje P_n , zejména při povrchu. Prokázalo se tu, že při nezbytném doplňování P a K je dávka 100 kg N na ha příliš nízká, než aby přes biocenózu mohla významněji zlepšit fyzikální vlastnosti půdy. Intenzivní výživa trvalých travních porostů je tedy plně opodstatněná nejen s ohledem na produkci nutričních hodnot, ale i na vytváření optimálních růstových podmínek pro hodnotné a výkonné pícní druhy.

Literatura

- DRBAL, J.: Praktikum melioračního půdoznalství. Skripta VŠZ AF Praha, 1965, 195s.
- FACEK, Z.: Dynamika hydrofyzikálních vlastností půdy pod vlivem hnojení a plodin. Rostl. Výroba, 13, 1967, č. 12, s. 1241–1256.
- FACEK, Z.: Sezónní fyzikální změny v půdním profilu. Rostl. Výroba, 17, 1971, č. 1, s. 25–30.
- KLEČKA, A. — FABIÁN, J.: Vědecké základy lučního a pastevního pokusnictví. In: Sbor. VÚZ ČSR, 117, 1934.
- KLEČKA, A. — FABIÁN, J. — KUNZ, E.: Pícninářství v teorii a praxi. Praha, 1938, 590 s.
- KOPEC, S.: Über den Einfluß der intensiven Mineraldüngung auf den Wassergehalt des Bodens des Berggrünlandes. In: Zborník o výživě travných porostov, MVP Bratislava, s. 83–90.
- KOEPF, H.: Die Bodenluft. In: H. LINSE: Handbuch der Pflanzenernährung und Düngung. Springer Wien — N. York. Bd. 2, s. 717–744.
- KUTILEK, M.: Vodohospodářská pedologie. Praha, SNTL 1966, 275 s.
- MÍKA, V.: Biologické odvodňování luk a pastvin. Za vysokou úrodu, 1967, č. 1, s. 22–23.

MÍKA, V.: Vliv minerálního hnojení trvalých luk na strukturu půdy. Rostl. Výroba, 19, 1973, č. 10, s. 1025-1034.
 MÍKA, V.: Die Pflanzennährstoffniveaus in Wurzeln und oberirdischer Masse des Wiesenbestandes. Die Bodenkultur, 26, 1975a, č. 2, s. 146-162.
 MÍKA, V.: Vliv minerálního hnojení trvalých luk na stratifikaci kořenové hmoty. Rostl. Výroba, 21, 1975b, č. 6, s. 671-682.
 MÍKA, V.: Ryci činnost krčka na louce. Živa, Praha, 24, 1976, č. 4, s. 137.
 SMOLÍK, I.: Vliv travního porostu na některé fyzikální a částečně i chemické vlastnosti půdy. Rostl. výroba, 23, 1955, č. 3-4, s. 231-237.

Došlo dne 27. 6. 1976

МИКА, В. (Главная специализированная селекционная станция кормовых культур, Ветров): Влияние минерального удобрения на воздушный и водный режим луговых почв. Rostl. Výroba, 23, 1977 (8) : 795-804.

Объем пор (P_o), пор капиллярных (P_k), семикапиллярных (P_s), пор некапиллярных (P_n) с возрастанием глубины понижается, а взаимоотношение между ними постепенно меняется в пользу P_k . Понижение P_o и P_n особенно резкое в оглеенных горизонтах и под гумусным слоем; понижение P_k намного медленнее. В элювиальном горизонте возрастает P_k за счет P_n и P_s . Максимальные величины P_o в поверхностных слоях являются отражением, прежде всего, пригодных условий для возникновения структуры. Отношение P_o и массы сухого вещества корневой массы до 15 см недостоверно; отношение P_k , P_s и корневой массы достоверно и отрицательно только для слоя 0—5 см; отношение P_n и корневой массы достоверно положительное до 35 см. Водостойкость структурных элементов $> 2 < 3$ с 0—5 см имеет достоверное и положительное влияние на P_o . Отношение водостойкости и P_k , P_s достоверное и положительное до 10, или 15 см; отношение водостойкости и P_n до 25 см. Удобрение достоверно повышало P_o , P_k , P_n , P_s по сравнению с контролем. Уже само РК-удобрение повышает P_o и P_n , причем, благодаря сильному развитию луговых зернобобовых культур. Развитие глубоко закорененных зернобобовых способствует аэрации нижних слоев. Повышение массы сухого вещества корней и в более глубоких слоях у вариантов РК-удобрения доказали уже предыдущие работы (Мика 1975б). После трех-летнего, или пятилетнего регулярного удобрения вариант $N_{300}PK$ по сравнению с вариантом $N_{100}PK$ отличался общим более высоким P_k и далее, в верхних слоях более высоким P_n и P_s . Имеет также более высокую воздухопроницаемость и минимальную емкость. Несмотря на то, что масса сухого вещества корневой массы в общем у варианта $N_{300}PK$ понизилась, структурные элементы отличались более высокой стабильностью. Результатом является не только качественно лучшее упорядочение твердой почвенной фазы, а и общее улучшение отношений всех трех фаз, и лучшая проницаемость. Низкая влажность почвы до 10 см свидетельствует о более эффективном ведении хозяйства хорошо удобряемого травостоя влагой и одновременно о реальных возможностях осушения лугов «биологическим путем» через транспирационное испарение и высокую продукцию кормов.

поры; физические свойства почвы; удобрение лугов; структура почвы; корневая масса

MÍKA, V. The Main Fodder-Crop Breeding Station, Větrov): The Effect of Mineral Fertilization on the Air and Water Régime of Humic Gley Soils. Rostl. Výroba, 23, 1977 (8) : 795-804.

The volume of pores (P_o), capillary pores (P_k), semicapillary pores (P_s) and non-capillary pores (P_n) decreases with greater depths and their ratio gradually changes in favour of P_k . The drop of P_o and P_n is especially great in the gley horizons and under the humus layer; the P_k drop is much slower. In the eluvial horizon P_k rises to the detriment of P_n and P_s . The maximum P_o values in the surface layers mainly reflect the conditions suitable for the structure formation. The relation of P_o to root dry-matter weight is insignificant up to the depth of 15 cm. The relation of P_k , P_s and root matter is significant and negative only for the layer from 0 to 5 cm. The relation of P_n and root matter is significant and positive up to the depth of 35 cm. The water stability of structural elements $> 2 < 3$ mm in the 0—5 cm layer has a significant and positive influence on P_o . The relation between water stability and P_k , P_s is significant and positive up to the depth of 10 and 15 cm, respectively, the relation between water stability and P_n up to 25 cm. Fertilization significantly increased P_o , P_k , P_n , P_s , as compared with the control. PK fertilization *per se*

increases P_o and P_n , owing to vigorous development of meadow legumes. The development of deeper-rooting clovers contributes to the aeration of the lower layers. An increase of root dry-matter weight, seen also in the deeper horizons on the variants of PK fertilization, was proved in a previous study (Míka 1975b). After three or five years of regular fertilization the N300PK variant, compared with the N100PK variant, showed a generally higher P_k and, in addition, a higher P_n and P_s in the upper horizons. It is also characterized by greater aeration and by minimum air capacity. Although the root dry-matter weight showed a drop in the N300PK variant, the structural elements show a higher stability. This results not only in a qualitatively higher arrangement of the solid soil phase but also in a general improvement of the conditions in all the three phases and better infiltration. Lower soil moisture content up to the depth of 10 cm testifies to a better utilization of moisture in the well-fertilized grass stand and to the realistic possibilities of the "biological drainage" of meadows through evapotranspiration and higher forage production.

pores; soil physical properties; meadow fertilization; soil structure; root matter

MÍKA, V. (Spezialisierte Hauptzuchtungsstation für Futterpflanzen, Větrov): *Einfluß der Mineraldüngung auf den Luft- und Wasserhaushalt bei Wiesenböden*. Rostl. Výroba, 23, 1977 (8) : 795-804.

Das Volumen der Poren (P_o), der Kapillarporen (P_k), der Semikapillarporen (P_s) und der Nichtkapillarporen (P_n) verringert sich mit zunehmender Tiefe und das gegenseitige Verhältnis ändert sich sukzessiv zu Gunsten von P_k . Namentlich in Angleihorizonten und unter der Humusschichte ist die P_o - und P_n -Senkung sehr stark, während die P_k -Senkung hier nur schwach verläuft. In Eluvialhorizont wächst P_k zum Nachteil von P_n und P_s zu. Die maximalen P_o -Werte in den Oberflächenschichten widerspiegeln vor allem die für Entwicklung der Struktur geeigneten Bedingungen. Die Beziehung zwischen P_o und der Trockensubstanz der Wurzelmasse ist bis zu 15 cm nicht signifikant; die Beziehung zwischen P_k , P_s und der Trockensubstanz der Wurzelmasse ist signifikant und negativ nur bei der Schichte 0-5 cm; die Beziehung zwischen P_n und der Wurzelmasse ist jedoch signifikant und positiv bis zu 35 cm. Die Wasserbeständigkeit der Strukturelemente $> 2 < 3$ aus 0-5 cm übt signifikanten und positiven Einfluß auf P_o aus. Die Beziehung zwischen der Wasserbeständigkeit und P_k , P_s ist signifikant und positiv bis zu 10, bzw. 15 cm; zwischen der Wasserbeständigkeit und P_n bis zu 25 cm. Durch Düngung wurden P_o , P_k , P_n , P_s im Vergleich zur Kontrolle signifikant erhöht. Schon die alleinige PK-Düngung erhöht bedeutend P_o und P_n , u. zw. dank der starken Entfaltung der Wiesenklearten. Die Entfaltung von tiefer wurzelnden Klearten trägt zur Aeration der unteren Schichten bei. Bei Erhöhung der Trockensubstanz der Wurzelmasse auch in tieferen Schichten bei Varianten mit PK-Düngung wurde bereits durch die vorhergehende Arbeit (Míka, 1975b) nachgewiesen. Nach drei- bzw. fünfjähriger regelmäßiger Düngung wies die Variante N300PK im Vergleich zu N100PK ein allgemein höheres P_k und ferner in den oberen Schichten ein höheres P_n und P_s auf; sie zeigt auch höhere Durchlüftung und minimale Luftkapazität. Wenn auch die Trockensubstanz der Wurzelmasse bei der Variante N300PK allgemein sank, weisen die Strukturelemente höhere Stabilität auf. Das Ergebnis ist nicht nur eine qualitativ höhere Anordnung der festen Bodenphase, sondern auch eine gesamte Verbesserung der Verhältnisse bei allen drei Phasen und ferner bessere Einsickerung. Die geringere Bodenfeuchtigkeit bis zu 10 cm beweist einerseits eine effektivere Wirtschaft bei dem gut gedüngten Grasbestand mit Feuchtigkeit und andererseits bestätigt die realen Möglichkeiten der Wiesenentwässerung auf „biologischem Wege“ über die Transpiration und höhere Futtermasseproduktion.

Poren; physikalische Bodeneigenschaften; Wiesendüngung; Bodenstruktur; Wurzelmasse

Adresa autora:

Ing. Václav Míka, CSc., Výzkumný a šlechtitelský ústav pícninařský, Šlechtitelská stanice Větrov, p. 398 52 Nadějkov, okres Písek

VLIV ZÁKLADNÍCH SLOŽEK UREAFORMU NA JEJICH ÚČINNOST U PŠENICE JARNÍ

(*TRITICUM VULGARE* VAR. *LUTESCENS*)

J. Mutinský

MUTINSKÝ, J. (Výzkumný ústav anorganické chemie, Ústí nad Labem): *Vliv základních složek ureaformu na jejich účinnost u pšenice jarní (Triticum vulgare var. lutescens)*. Rostl. Výroba, 23, 1977 (8) : 805-811.

V nádobovém vegetačním pokusu u pšenice jarní byla sledována účinnost základních komponent ureaformu metyléndimochoviny, trimetyléntetramochoviny a pentametylénehexamochoviny v čisté formě a v modelových směsích těchto látek. Výsledky dosažené v pokusu významně prokazují vliv výrobních parametrů ureaformu, zejména stupně kondenzace, podílu HVND a indexu aktivity na výnos pšenice a využití živin z hnojiv. Z výsledků vyplývá, že pro volbu agrochemicky nejúčinnějších močovinoformaldehydových hnojiv je nezbytné při kondenzaci potlačit vznik vysokopolymerních substancí.

pomalu působící N-hnojiva; ureaform; metylénmočovina

Regulace uvolňování živin z hnojiv v půdě a příjmu těchto rostlinami je stále aktuálním problémem současné agrochemie. Nejvíce je přeměnami v půdě a klimatickými změnami ovlivňován dusík. Podle soudobých názorů, podložených pracemi s ^{15}N , činí využití dusíku z jednotlivých N-hnojiv v průměru 40–60 % v příznivých podmínkách, jak uvádí Bobrickaja, Moskalenko (1969). Podle Smirnova et al. (1968) jsou ztráty dusíku z hnojiv v půdě největší v prvních 2–3 týdnech po aplikaci, zejména v podmínkách bez rostlin. Ztráty vyplavením činí podle Bobrické a Moskalenka (1969) 17–41 % a značné množství dusíku se v půdě fixuje až již biologicky, nebo fyzikálně chemicky.

Jedním z možných způsobů regulace uvolňování dusíku z hnojiva a jeho příjmu rostlinami je využití vlastností některých chemických sloučenin, které obsahují dusík ve formě pozvolně dostupné pro rostliny. V této řadě je již delší dobu věnována pozornost zejména kondenzátům močoviny s některými aldehydy. V závislosti od zdroje aldehydu byly v řadě zemí vyvíjeny kondenzáty močoviny s formaldehydem, tzv. ureaform (USA, Francie, SSSR), s krotonaldehydem, tzv. floranid (NSR, Japonsko) a acetaldehydem (NSR).

Jedním z prvních vyvíjených produktů s pozvolně působícím dusíkem a dnes nejvíce rozšířeným ve světě je močovinoformaldehydový kondenzát popsáný Clarkem et al. (1948) a nazvaný ureaform.

Shodně se světovým vývojem jsme se i v ČSSR zabývali problematikou působení a účinnosti ureaformu. Kromě prací, ve kterých byla srovnávána agrochemická účinnost jednotlivých typů pozvolně působících hnojiv, jsme ověřovali v laboratorních podmínkách využitelnost jednotlivých kondenzačních podílů ureaformu.

MATERIÁL A METODY

V nádobovém vegetačním pokusu jsme použili tři základní modelové složky močovinoformaldehydového hnojiva připraveného v laboratoři VÚAnCh, Ústí n. L. a uvedené spolu se základním ureaformem v tab. I. Z těchto základních komponent

I. Močovinoformaldehýdový kondenzát a jeho základní složky — Urea-formaldehyde condensate and its main components

Hnojivá látka	Obsah N(celk.)%	VND	HVND	VND %N(celk.)	IA
Ureaform	41,00	12,50	5,60	30,50	55,2
Metyléndiurea (MDU)	40,49	5,40	2,76	13,33	48,9
Trimetyléntetraurea (TMTU)	37,16	31,35	3,48	84,36	88,9
Pentametylénhexaurea (PMHU)	38,65	37,16	34,72	96,14	6,6

II. Charakteristika jednotlivých směsí metylénmočovinyových sloučenin — Characteristics of the mixtures of methylene urea compounds

Směs číslo	Podíl složek ureaformu (%)			IA %
	MDU	TMTU	PMHU	
1	12,5	75,0	12,5	74,7
2	25,0	50,0	25,0	57,8
3	50,0	25,0	25,0	44,8
4	75,0	12,5	12,5	45,7
5	33,0	33,0	33,3	44,4
6	25,0	25,0	50,0	31,9
7	12,5	12,5	75,0	17,5

$$+IA = \frac{(\% \text{ VND} - \% \text{ HVND})}{\% \text{ VND}} \cdot 100 \text{ index aktivity}$$

VND — dusík nerozpustný ve studené vodě (25 °C)

HVND — dusík nerozpustný v horké vodě (100 °C)

metyléndiimochoviny, trimetyléntetramochoviny a pentametylénhexamochoviny jsme sestavili směsi hnojiv s různým indexem aktivity (IA) a podílem zejména tzv. v horké vodě nerozpustného dusíku (HVND), uvedené v tab. II. Pokus byl proveden v nádobách typu Mitscherlicheho 20 x 20 cm, na hnědozemní, hlinitopísčité půdě, s pH na KCl 5,7, s obsahem P 5,3 mg na 100 g a K 83,0 mg na 1000 g. Půda byla ředěna křemičitým pískem v poměru 1 : 1.

Dávky čistých živin činily 1 : 0,44 : 0,83 g na nádobu NPK. Základní vyhnojení PK hnojiv bylo provedeno K₂HPO₄. Hnojiva byla promíchána do celého profilu nádoby.

Pokus byl proveden ve vegetační hale VÚAnCh, Ústí n. L. podle běžných zásad vedení nádobového vegetačního pokusu. Plodinou byla pšenice jarní, odrůda 'Zlatka'. Sklizeň pokusu byla provedena ve fázi plné zralosti zrna pšenice. Vzorok rostlinného materiálu odebrané při sklizni (zrno, sláma) byly analyzovány běžnými metodami na obsah N, P, K. Výsledky sklizně byly zpracovány analýzou variance.

VÝSLEDKY

Průměrné výnosové hodnoty jednotlivých podílů sklizně pšenice jarní u základních substancí ureaformu jsou uvedeny v tab. III jak v absolutním, tak relativním vyjádření. V tab. IV jsou uvedeny shodně průměrné

hodnoty sklizně pšenice dosažené v pokusu s jednotlivými směsmi základních komponent ureaformu, tj. modelovými ureaformy.

Na základě provedených analýz rostlinného materiálu jsme provedli propočet využití jednotlivých živin N, P, K rostlinami pšenice jarní pro jednotlivé komponenty ureaformu, uvedené v tab. V a pro modelové ureaformy v tab. VI.

Dosažené výsledky sklizně celkové sušiny a zrna u jednotlivých modelových ureaformů jsou v přímé závislosti na indexu aktivity a obsahu v horké vodě nerozpustného dusíku, jak ukazuje tab. VII. Tyto závislosti

III. Průměrné výnosy pšenice jarní v pokusu s účinností jednotlivých komponent ureaformu — Average spring wheat yields in the experiment with the effectiveness of individual ureaform components

Varianty	Výnos sušiny celkem (60 °C)		Výnos zrna		Výnos slámy		Poměr sláma zrna
	g na nád.	%	g na nád.	%	g na nád.	%	
Bez hnojení	15,3	30,7	5,2	29,7	10,1	31,0	1,94
PK	13,5	27,1	4,1	23,4	9,5	29,1	2,32
PK + UF	49,8	100,0	17,5	100,0	32,5	100,0	1,86
PK + MDU	50,6	101,6	19,6	112,0	31,3	96,0	1,60
PK + TMTU	54,2	108,8	22,1	126,3	32,1	98,5	1,45
PK + PMHU	20,3	40,8	8,1	46,3	12,2	37,4	1,50

Sd $P = 0,05$	4,36	8,7	2,53	14,4	1,79	5,5
$P = 0,01$	5,09	10,2	3,51	20,1	2,48	7,7

IV. Průměrné výnosy pšenice jarní v pokusu s účinností modelových směsí močovinoformaldehydových komponent — Average spring wheat yields in the experiment with the effectiveness of the model mixtures of urea-formaldehyde components

Varianty hnojení	Výnos sušiny celkem (60 °C)		Výnos zrna		Výnos slámy		Poměr sláma zrna
	g na nád.	%	g na nád.	%	g na nád.	%	
Bez hnojení	15,3	30,7	5,2	29,7	10,1	31,0	1,94
PK + UF	49,8	100,0	17,6	100,0	32,6	100,0	1,70
PK + směs 1	52,0	104,4	20,8	118,9	31,3	96,0	1,51
PK + směs 2	50,2	100,8	20,3	116,0	29,9	91,7	1,47
PK + směs 3	49,6	99,6	19,9	113,7	29,7	91,1	1,49
PK + směs 4	47,5	95,4	18,0	102,9	29,5	90,5	1,64
PK + směs 5	46,7	93,8	17,0	97,1	29,7	91,1	1,74
PK + směs 6	43,1	86,5	16,4	93,7	30,0	92,0	1,83
PK + směs 7	32,1	64,5	12,6	72,0	19,6	60,1	1,56

Sd $P = 0,05$	4,31	8,7	2,42	13,8	3,83	11,7
$P = 0,01$	5,94	11,9	3,34	19,1	5,28	16,2

V. Obsah N, P, K ve sklizni pšenice jarní a využití živin v pokusu s účinností jednotlivých komponent ureaformu — The N, P, K content in the crop of spring wheat and the utilization of nutrients in the experiment with the effectiveness of individual ureaform components

Varianty hnojení	Obsah N (%)		% využití	Obsah P (%)		% využití	Obsah K (%)		% využití
	zrno	sláma		zrno	sláma		zrno	sláma	
Bez hnojení	1,98	0,35	—	0,255	0,022	—	0,863	1,436	—
PK + UF	2,59	0,62	51,7	0,242	0,057	23,4	0,589	1,818	55,3
PK + MDU	2,52	0,62	55,0	0,242	0,044	23,2	0,564	1,768	51,9
PK + TMTU	2,55	0,56	60,5	0,211	0,031	21,0	0,564	1,685	51,3
PK + PMHU	1,91	0,42	6,8	0,211	0,079	5,7	0,523	1,643	5,9

VI. Obsah N, P, K ve sklizni pšenice jarní a využití živin v pokusu s účinností modelových směsí močovinoformaldehydových komponent — The N, P, K content in the crop of spring wheat and the utilization of nutrients in the experiment with the effectiveness of the model mixtures of urea-formaldehyde components

Varianty hnojení	Obsah N (%)		% využití	Obsah P (%)		% využití	Obsah K (%)		% využití
	zrno	sláma		zrno	sláma		zrno	sláma	
Bez hnojiv	1,98	0,35	—	0,255	0,022	—	0,863	1,436	—
PK + UF	2,59	0,62	51,7	0,242	0,057	23,4	0,589	1,818	55,3
PK + směs 1	2,31	0,47	58,9	0,207	0,026	18,3	0,589	1,544	45,3
PK + směs 2	2,08	0,42	40,9	0,220	0,035	20,8	0,548	1,619	44,2
PK + směs 3	2,15	0,47	43,0	0,211	0,031	18,7	0,573	1,684	46,2
PK + směs 5	2,20	0,48	37,9	0,224	0,031	16,8	0,606	1,643	43,7
PK + směs 6	1,80	0,41	28,0	0,211	0,040	16,1	0,531	1,693	44,5
PK + směs 7	1,76	0,41	16,3	0,202	0,057	11,1	0,523	1,710	23,0

VII. Závislost výnosu pšenice jarní na indexu aktivity a HVND modelových směsí močovinoformaldehydových substancí — The dependence of spring wheat yield on the activity index and on hot-water-insoluble nitrogen in the model mixtures of urea-formaldehyde substances

Směs číslo	Index aktivity %	HVND %	Výnos sušiny celkem		Výnos zrna	
			g na nád.	%	g na nád.	%
1	74,7	7,3	52,0	100,0	20,8	100,0
2	57,8	11,1	50,2	96,5	20,3	97,6
3	44,8	10,9	49,6	95,3	19,9	95,7
4	45,7	6,9	47,5	91,3	18,0	86,5
5	44,4	13,7	46,7	89,8	17,0	81,7
6	31,9	18,9	43,1	82,9	16,4	78,8
7	17,5	26,8	32,1	61,7	12,6	60,6

lze vyjádřit jako korelaci mezi výnosem ($y_{1,2}$) a indexem aktivity (x_1) rovinicemi:

$$y_1 = -0,006 x_1^2 + 0,8975 x_1 + 20,433; r = 0,9847 \text{ (celková sušina)}$$

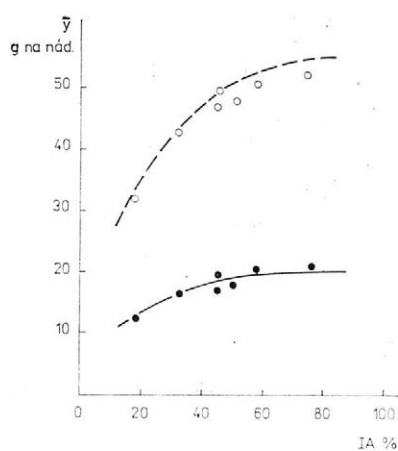
$$y_2 = 0,002 x_1^2 + 0,3033 x_1 + 8,481; r = 0,9276 \text{ (zrno)}$$

a jako korelaci mezi výnosem ($y_{3,4}$) a obsahem v horké vodě nerozpustného dusíku (x_2) (v podstatě pentametylénhexamocovina) rovinicemi:

$$y_3 = 0,048 x_2^2 + 0,716 x_2 + 47,111; r = 0,9647 \text{ (celková sušina)}$$

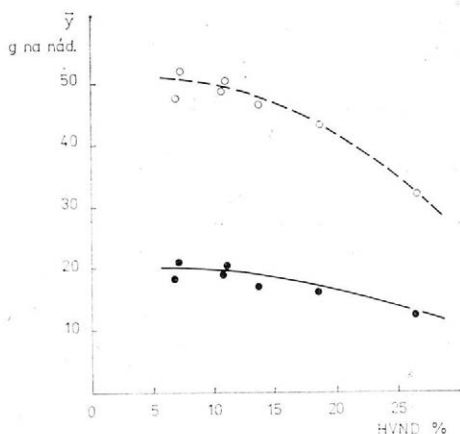
$$y_4 = -0,016 x_2^2 + 0,187 x_2 + 19,018; r = 0,8572 \text{ (zrno)}$$

Graficky jsou vyjádřeny tyto závislosti na obr. 1 a 2.



○ sušina celkem

● zrna



○ sušina celkem

● zrna

1. Závislost výnosu pšenice jarní na indexu aktivity modelového ureaformu — The dependence of wheat spring yield on the activity index of model ureaform

2. Závislost výnosu pšenice jarní na obsahu HVND modelového ureaformu — The dependence of spring wheat yield on the content of hot-water-insoluble nitrogen in model ureaform

DISKUSE

Dosažené výsledky nádobového pokusu potvrzují, že výnos celkové sušiny a zejména zrna pšenice jarní závisí přímo na stupni polymerizace močovinoformaldehydového kondenzátu. Metyléndimocovina, které je blízká svými vlastnostmi močovině, jen málo ovlivňuje celkový výnos sušiny pšenice ve srovnání s ureaformem. Lze to přičíst pouze nízkému stupni kondenzace a tudíž jen malé schopnosti pozvolného působení. Nejvýrazněji ovlivňuje jak celkový výnos, tak výnos zrna trimetylén-tetra-mocovina. Tato substance ureaformu má již dostatečný stupeň polyme-

rizace, který ovlivňuje významně dobu účinnosti. Patří do skupiny tzv. v horké vodě rozpustného dusíku, který je nejen dobře dostupný pro rostliny, ale působí delší dobu, neboť vyžaduje mineralizaci v půdních podmínkách. Proces mineralizace je chemickobiologickým procesem, který umožňuje převod organicky vázaného dusíku na minerální, a tím vede ke zpomalení účinku ureaformu. Jestliže však stupeň polymerizace je příliš vysoký, nestačí jedno vegetační období k tomu, aby proběhla plná mineralizace, jak o tom svědčí v našem pokusu výsledky dosažené s pentametylénhexamočovinou. Tato látka s poměrně dlouhým řetězcem molekul je pro rostliny prakticky jen málo dostupná a v ureaformu tvoří neproduktivní podíl.

V pokusu s modelovými ureaformy, které jsme připravili na bázi základních složek ureaformu, se potvrzují závěry Clarka a Lamonta (1960), dosažené v laboratorních podmínkách, že kvalita, a tím i účinnost ureaformu, jsou závislé především na indexu aktivity (IA), s jehož stoupající hodnotou se snižuje podíl v horké vodě nerozpustného dusíku (HVND) v ureaformu, v podstatě pentametylénhexamočoviny.

Z tab. VII a obr. 1 je zřejmá tato závislost IA v rozmezí 74,7 až 17,5 a výnosových hodnot sušiny (100,0–61,7 %) a zrna (100,0–60,6 %). Se stoupajícím IA se zvyšuje výnos jak celkové sušiny, tak i zrna pšenice. Naproti tomu, jak názorně ukazuje obr. 2, se zvyšováním podílu HVND se výnos pšenice snižuje. Tyto závislosti jsou vysoce průkazné a potvrzují, že pro volbu agrochemicky nejúčinnějších močovinoformaldehydových kondenzátů je nezbytné při kondenzaci potlačit vznik vysokopolymerních substancí.

Kromě ovlivnění výnosu má kvalita, tj. zejména stupeň polymerizace ureaformu, vliv i na využitelnost živin rostlinami, zejména dusíku, jak svědčí bilanční propočty využitelnosti živin rostlinami (v tab. V a VI). Tato závislost jak u čistých kondenzačních produktů, tak i u modelových ureaformů má v podstatě shodný charakter jako závislost výnosová. Se stoupajícím IA stoupá využití živin, zejména dusíku a se zvyšováním obsahu HVND využití rapidně klesá.

Literatura

BOBRICKAJA, M. A. — MOSKALENKO, N. N.: Izučeniye stepeni ispolzovaniya azotnyh udobrenij v polevyh uslovijach s pomoščju stabilnogo izotopa ^{15}N . *Agrochimija*, 12, 1969 s. 23–29.

CLARK, K. G. — YEE, J. Y. — LOVE, K. S.: New synthetic nitrogen fertilizer. Preparation and properties of Urea-form. *Ing. Eng. Chemistry*, 40, 1948, č. 7, s. 1178–1183.

CLARK, K. G. — LAMONT, T. G.: Correlation between nitrification and activity index of Urea-Formaldehyde in mixed fertilizer. *J. Ass. Off. Agric. Chem.*, 43, 1960, č. 3, s. 504–506.

SMIRNOV, P. M. — BAZILEVIČ, S. D. — BRONNIKOV, V. I.: Usvojenije rastenijami i prevraščenije v počve ammiáčnogo i nitratnogo azota ammiáčnoj selitry (po dannym issledovanij s N^{15}). *Izvestija TSCHA*, 91, 1968, č. 2, s. 75–86.

Došlo dne 1. 10. 1974

МУТИНСКИ, Я. (Научно-исследовательский институт неорганической химии, Усти на Лабе): Влияние основных компонентов уреаформа на их эффективность у яровой пшеницы (*Triticum vulgare* var. *lutescens*). Rostl. Výroba, 23, 1977 (8) : 805-811.

В вегетационном опыте с яровой пшеницей исследовалась эффективность основных компонентов уреаформа метилендимочевина, триметилентетрамочевина и пентаметилентетраамочевина в чистом виде и в модельных смесях этих веществ. Результаты, полученные в опыте, достоверно подтверждают влияние производных показателей уреаформа, особенно степень конденсации, содержание в горячей воде нерастворимого азота и индекса усвояемости на урожай пшеницы и на степень использования питательных веществ из удобрения. На основании результатов констатируется, что для создания агрохимически наиболее эффективных мочевино-формальдегидных удобрений необходимо при конденсации подавить образование высокополимерных компонентов.

медленно действующие азотные удобрения; карбамиформ; метиленмочевина

MUTINSKÝ, J. (Research Institute of Inorganic Chemistry, Ústí nad Labem): *The Effect of the Main Components of Ureaform on their Effectiveness in Spring Wheat (Triticum vulgare var. lutescens)*. Rostl. Výroba, 23, 1977 (8) : 805-811.

A pot experiment with spring wheat was performed to study the effectiveness of the main components of methylene diurea, trimethylene tetraurea and pentamethylene hexaurea ureaform in pure form and in model mixtures of these substances. The results obtained in the experiment prove the effect of the production parameters of ureaform, especially the degree of condensation, proportion of hot-water-insoluble nitrogen, and activity index on wheat yield and on the utilization of fertilizer nutrients. It follows from the results that it is necessary for the selection of the urea-formaldehyde fertilizers of the highest agrochemical effectiveness to prevent the formation of high-polymeric substances.

N-fertilizers of slow action; ureaform; methylene urea

MUTINSKÝ, J. (Forschungsinstitut für anorganische Chemie, Ústí nad Labem): *Einfluß grundlegender Bestandteile der Ureaform auf ihre Wirksamkeit bei Sommerweizen (Triticum vulgare var. lutescens)*. Rostl. Výroba, 23, 1977 (8) : 805-811.

In einem Vegetationsgefäßversuch wurde die Wirksamkeit der grundlegenden Komponenten der Ureaform des Methylendiharnstoffes, des Trimethylentetraharnstoffes und des Pentamethylenhexaharnstoffes in reiner Form und in Modellmischungen dieser Stoffe beobachtet. Die in diesem Versuch erreichten Ergebnisse beweisen signifikant den Einfluß der Produktionsparameter von Ureaform, namentlich der Kondensationsstufe, des HVND-Anteiles und des Aktivitätsindex auf den Weizenertrag und die Nährstoffverwertung aus den Düngemitteln. Aus den Ergebnissen geht hervor, daß für die Wahl vom agrochemischen Standpunkt wirksamster Harnstoffformaldehyddünger unerlässlich ist, bei der Kondensation die Entstehung von hochpolymeren Substanzen möglichst zu vermeiden.

langsam wirkende Düngemittel; Ureaform; Methylenharnstoff

Adresa autora:

Ing. Jaroslav Mutinský, CSc., Výzkumný ústav anorganické chemie, Revoluční 86, 400 00 Ústí nad Labem

**V ČÍSLE 10 ROSTLINÉ VÝROBY (1977) BUDOU UVEŘEJNĚNY
TYTO PŘÍSPĚVKY:**

Glet O.: Hydrotermický a aerační režim hnědých půd pahorkatin

Chreneková E.: Dynamika zlúčenin arzenu v půdě

Nováček J.: Minimální zpracování půdy a setí do nezpracované půdy u jarního ječmene

Suškevič M.: Minimalizace ve zpracování půdy k ovsu v závislosti na předplodině a hnojení

Voňka Z., Bezděk V.: Ovlivnění výnosu, podílu předního zrna a obsahu bílkovin v zrnu jarního ječmene — Vliv dávek a forem dusíkatých hnojiv

Foltýn J., Škorpík M., Bobek J.: Praxe a teorie sponu (úživné plochy) obilovin — Setí řádkovým způsobem

Našinec V., Škrdleta V., Marečková H.: Enzymatická redukce acetyleny (fixace molekulárního dusíku) u jetele lučního (*Trifolium pratense* L.) v polních podmínkách

Šimon J., Vach M.: Následné působení dusíku na ozimou pšenici po silážní kukuřici bez zpracování půdy

Petr J., Myšák J., Pátý F.: Tvorba a redukce odnoží u ozimé pšenice a podíl odnoží na výnose

Zeniščeva L., Klusák H., Bezděk V.: Vliv stupňovaných dávek minerálních živin na obsah auxinů a inhibitorů jarního ječmene

Hrazdira Z.: Rychloobnova degradovaných lučních porostů na občasné zamokřených stanovištích

Ptáčková M.: Počet a velikost průduchů u vojtěšky

B. Kábrt

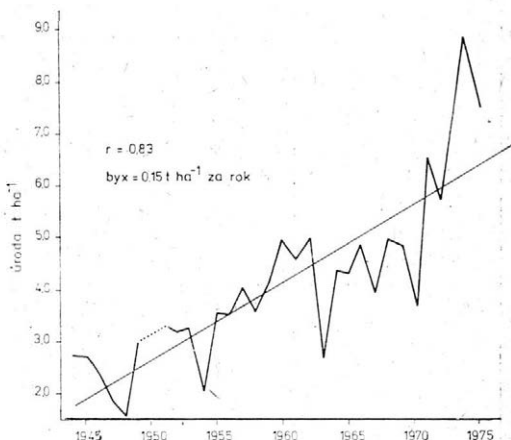
KÁBRT, B. (Hlavná špecializovaná šľachtiteľská a výskumná stanica pre semenné okopaniny, Bučany): *Teplotné podmienky a úroda pšenice ozimnej*. Rostl. Výroba, 23, 1977 (8) : 813-821.

Súčty priemerných kladných denných teplôt za vegetáciu pšenice ozimnej a za jej úseky (sejba — vyvrcholenie zimy, vyvrcholenie zimy — klasenie, klasenie — dozrievanie) sú v tesnom vzťahu k výške úrody. Najvyššie úrody sa v osemnásťročnej sérii pokusov dosiahli pri sume teplôt za obdobie sejba — klasenie 1280 °C a za celú vegetáciu 2230 °C. Pri odklone od týchto súm v oboch smeroch dochádza k prudkému poklesu úrody. Nepravideľnosti distribúcie teplôt v jednotlivých rokoch možno pripísať značný podiel premenlivosti v priemerných úrodách pšenice, pretože teplota ako faktor prostredia ovplyvňuje intenzitu a trvanie fyziologických procesov, v ktorých vznikajú prvky úrody.

pšenica ozimná; ekológia; teplota; úroda; prvky úrody

Pri šľachtení a pestovaní pšenice nemôžeme obísť žiadny z faktorov, ktoré ako súčasť prostredia ovplyvňujú tvorbu úrody. Termický faktor je z najdôležitejších a vymedzuje kardinálne body fyziologických reakcií rastliny, a tým rozhodujúcim spôsobom ovplyvňuje trvanie a intenzitu rastových a vývojových procesov, ktoré sa premietajú do prvkov úrody. Toto prispieva ku kolísaniu úrod medzi rokmi, aké zaregistroval M a j e r (1974), alebo aké ukazuje obr. 1.

1. Vývoj a sezónna premenlivosť úrod v odrodových pokusoch s pšenicou ozimnou na šľachtiteľskej stanici Bučany v rokoch 1944—1975 — The development and seasonal variability of yields in varietal tests with winter wheat conducted at the Bučany Plant Breeding Station in 1944—1975



Jednou zo stránok adaptácie pšenice je zhoda požiadavky genotypu na rozdelenie termického faktora za vegetáciu s normálom a dynamikou teplôt v mieste pestovania. V jednotlivých rokoch nie je táto adaptácia úplná, takže docielená úroda je sčasti tiež mierou adaptácie genotypu pre termický faktor. Pretože tento sa nedá meniť, je treba selektovať také

genotypy pšenice, ktoré najmenej protirečia termickým podmienkam predpokladanej oblasti pestovania šľachtených odrôd. Širším východiskom práce sú agroklimatické koncepcie A z z z i h o (1958).

MATERIÁL A METÓDY

Objektom výskumu boli všetky odrodové pokusy s pšenicou ozimnou na šľachtiteľskej stanici v Bučanoch za osemnásť rokov (1958–1975). Pšenica sa pestovala na záhonoch, ktorých šírka bola v rozmedzí 120–150 cm a šírka riadkov 11–13 cm. Priemerný počet skúšaných odrôd bol 60 s kolísaním od 38 po 78. Spoločným znakom odrôd bola perspektívnosť v príslušnej fáze šľachtenia. Z niektorých kalkulácií bol vypustený rok 1963 so silným výmrzom pšenice.

Pri sledovaní vplyvu teploty na úrodu sa volil makroekologický prístup – sumovali sa konvenčným spôsobom vypočítané kladné priemery denných staničných teplôt za tri obdobia vegetácie:

- A – od sejby do vyvrcholenia zimy,
- B – od vyvrcholenia zimy do klasenia,
- C – od klasenia do zberovej zrelosti.

Sumy B a C sa vždy vzťahujú na priemerný termín klasenia, resp. dozretia príslušného súboru odrôd. Ako vyvrcholenie zimy sa bralo najdlhšie súvislé obdobie záporných priemerných denných teplôt v priebehu zimy.

VÝSLEDKY

Priemerné a extrémne fenologické údaje pre obdobie A, B a C za osemnásť rokov v Bučanoch podáva tab. I. Priemerný podiel tepelných súm A, B a C na celkovom vegetačnom teple bol 18,5; 42,4 a 39,1 %.

I. Fenologické a termické charakteristiky vývoja pšenice v odrodových pokusoch (Bučany, 1958–1975; A °C, B °C atď. – sumy °C v obdobiach A, B, atď.) – Phenological and thermal characteristics of wheat development in varietal tests (Bučany, 1958–1975; A °C, B °C etc., °C sums in periods A, B, etc.)

	Priemer	Extrémne hodnoty		s	v
		najnižšie	najvyššie		
Termín sejby	9. 10.	26. 9. (1970)* 28. 9. (1959, 1968)*	6. 11. (1975)* 22. 10. (1960)*		
Dátum klasenia	29. 5.	19. 5. (1968) 22. 5. (1960)	8. 6. (1965, 1970) 7. 6. (1962, 1963)		
Dátum zrelosti	15. 7.	3. 7. (1968) 7. 7. (1961)	26. 7. (1962) 25. 7. (1965)		
A °C	404	157 (1966)* 191 (1975)*	594 (1959)* 553 (1970)*	132	33
B °C	924	790 (1964) 819 (1958)	1086 (1961) 1040 (1974)	80	9
(A + B) °C	1328	1117 (1966) 1174 (1967)	1620 (1961) 1496 (1972)	134	10
C °C	853	748 (1968) 778 (1970)	977 (1974) 906 (1973)	55	6
(A + B + C) °C	2181	1959 (1967) 1985 (1966)	2470 (1961) 2374 (1972)	136	6

*) rok zberu

II. Vzťah fenologických termínov, termického faktora a úrody (odrodové pokusy, Bučany, 1958–1975) — The relation of the phenological stages, thermal factor, and yield (varietal tests, Bučany 1958–1975)

	Dátum	A °C	B °C	A+B °C	C °C	A+B+C °C	t ha ⁻¹	%
Sejba	28. 9.	539	898	1437	804	2241	4,07	78
	4. 10.	447	888	1335	874	2209	5,45	104
	10. 10.	372	957	1329	884	2213	5,90	113
	23. 10.	297	930	1227	832	2059	5,34	102
Klasenie	23. 5.	453	963	1416	878	2294	5,43	104
	26. 5.	347	913	1260	839	2099	5,61	107
	30. 5.	428	912	1340	848	2188	5,61	107
	5. 6.	406	882	1288	829	2117	4,21	80
Zrelosť	7. 7.	534	939	1473	822	2295	4,30	82
	13. 7.	338	900	1238	832	2070	5,11	98
	16. 7.	394	928	1322	876	2198	6,13	117
	23. 7.	396	919	1315	876	2191	5,41	103

III. Vzájomný vzťah termického trvania období rastu A, B, C a ich vzťah k úrode (odrodové pokusy, Bučany, 1958–1975; hodnotené obdobia, podľa ktorých sa roky grupujú do skupín so stúpajúcimi °C, sú hrubšie orámované) — The relationship between the thermic duration of growth stages A, B, C and the yield (varietal tests, Bučany, 1958–1975; the stages evaluated, according to which years are distributed in groups, are put in bold frame)

Hodnotené obdobia	Sumy °C v obdobiach					Úroda t ha ⁻¹		%
	A	B	(A+B)	C	(A+B+C)			
A	217	976	1193	880	2073	6,27	↑	120
	373	890	1263	858	2121	5,53		106
	484	882	1366	835	2201	4,58		88
	552	941	1493	832	2325	4,70		90
B	431	829	1260	831	2091	4,42		84
	460	880	1340	842	2182	4,71		90
	389	942	1331	834	2165	5,17		99
	370	1030	1400	898	2298	6,64	↓	127
A + B	276	890	1166	858	2044	5,22		100
	379	902	1281	898	2179	6,20	↓	119
	475	900	1375	804	2179	4,99	↑	95
	549	972	1521	842	2363	4,51		86
C	426	900	1326	773	2099	4,03		77
	523	925	1448	844	2292	4,89		93
	356	906	1262	873	2135	5,10		98
	311	975	1286	913	2199	6,99	↓	134
A + B + C	352	862	1214	821	2035	4,35		83
	348	921	1269	865	2125	5,38	↓	103
	425	933	1358	878	2236	6,57	↑	126
	535	980	1515	854	2369	4,84		93

Sedemnást ročníkov (bez roku 1963) bolo rozdelených do štyroch skupín, a to tri skupiny po štyroch členoch a jedna skupina po piatich členoch, podľa stúpajúcich dátumov fenologických termínov a k priemernom týchto skupín boli priradené príslušné priemery súm teplôt a úrody (tab. II a III). Tab. II vymedzuje vzťah fenologických momentov k úrode a spätne naznačuje optimálne termíny sejby, klasenia a dozrievania pre Trnavsko. Najvyššie úrody sa spravidla dosahujú pri priemerných súmách 0°C , (tab. I), ale obraz je trochu difúzny v dôsledku značnej sezónnej variability v distribúcii teploty. V tab. III sa namiesto fenologických termínov kalkuluje so sumami teplôt v obdobiach A, B a C, čo viedlo k pozmenenému rozdeleniu rokov do skupín. Tab. III umožňuje tieto závery:

1. Teplota ovplyvňuje tvorbu úrody – buď kladne, alebo záporne – v každej etape vegetácie. Pre konečnú úrodu nie je však rozhodujúca žiadna etapa sama osebe, ale vždy celá vegetácia. S pokračujúcou ontogenézou špecifická účinnosť teploty v obdobiach stúpa: na 100°C sumy v období A pripadá zmena úrody $0,47 \text{ t ha}^{-1}$, v období B $1,04 \text{ t ha}^{-1}$ a v období C $2,11 \text{ t ha}^{-1}$.

2. V období A účinok teploty pôsobí v obrátenom smere ako v B a C. V spojených obdobiach A + B a A + B + C však vystupuje veľmi zreteľné maximum v úrode, ktoré svedčí o vyrovnaní medzi protichodnými účinkami teploty v obdobiach. Pri celkovej vegetačnej sume A + A + C stojí toto optimum relatívne vyššie, pretože dve sumy, B a C, pôsobia rovnakým smerom proti sume A.

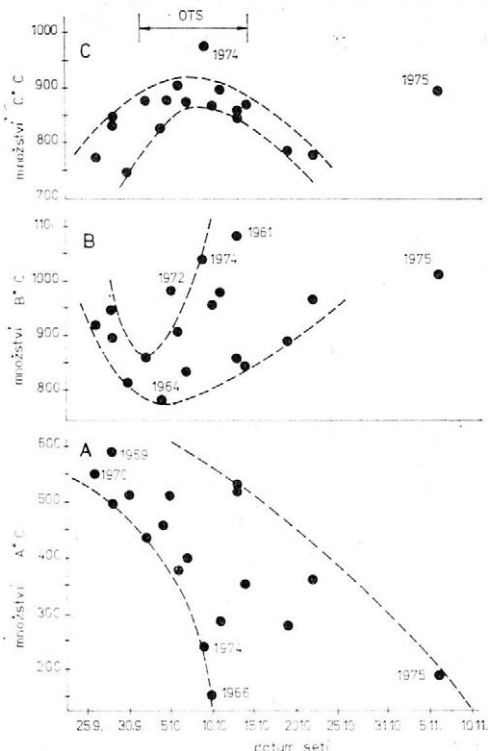
3. Rozdielny smer účinku teploty v období A proti B a C je dôkazom, že hexaploidná pšenica vznikla v teplejších klimatických podmienkach, kde vzchádzala v najchladnejšom období roka.

4. Vplyv priaznivej sumy teplôt v neskorších obdobiach B, resp. C, sa môže na úrode kladne prejavíť najmä vtedy, ak predchádzajúce obdobia prebehli za optimálneho termického režimu. Ak tomu tak nebolo, potom môže napraviť nedostatky z prechádzajúceho obdobia za vzniku aspoň priemernej úrody. O výške úrody rozhoduje prostý sled podmienok za vegetáciu a vždy pôsobiaca tendencia k vytváraniu rovnováhy medzi rastlinou a prostredím za zvyšovania entropie celého ekosystému.

5. Termická analýza vývoja pšenice tiež naznačuje, že v rôznych geografických podmienkach sa pri rovnakej agrotechnike a odrodovej skladbe nemôžu očakávať rovnako vysoké priemerné úrody.

Príkladom praktického využitia termickej analýzy vývoja je odvodenie optimálneho termínu sejby ozimnej pšenice na Trnavsku (obr. 2). Optimálny termín sejby najpravdepodobnejšie zaistí najvyššiu sumu $^{\circ}\text{C}$ v období C, ktorá je podľa tab. III v silnej korelácii s výškou úrody. Medzi rastom a vývojom pšenice a vonkajšími podmienkami pre tieto procesy za vegetáciu trvale vznikajú protirečenia, ktoré sú stimulom aktívneho biologického pohybu rastlinných objektov smerom k rovnováhe s prostredím, čiže adaptability. Tá však nie je natoľko mocná, aby zaistila rezistenciu proti všetkým neprínazivým faktorom prírody a agrotechniky, a tým bezozvyšku optimalizovala rytmus vývoja, čo je jedna zo všeobecných príčin kolísania úrod. Podľa Kábrta (1974) každý faktor, ktorý rastlina dostane vzhľadom na svoj ontogenetický stav predčasne, urýchljuje jej vývoj, a každý faktor, ktorý dostane vzhľadom na svoj onto-

2. Vplyv termínu sejby na termické trvanie období vývoja pšenice ozimnej (Bučany, 1958–1975; OTS = optimálny termín sejby) — The effect of sowing time on the thermal duration of the period of winter wheat development (Bučany, 1958–1975; OTS = optimum sowing time)

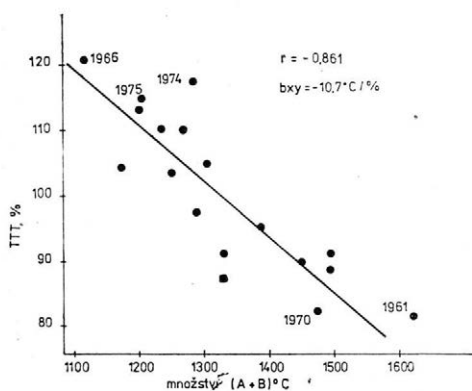


genetický stav oneskorene, jej vývoj spomaluje. Príliš skorá sejba (a tiež príliš teplá jeseň) vedie k vysokej sume $^{\circ}\text{C}$ v období A, rastlina je donútená asimilovať teploty pred normálneho termínu sejby, čo spomaluje vývoj a zväčšuje rast. Meškanie vývoja sa prenesie do jarnej vegetácie, klasenie sa môže oneskoriť. Za tejto situácie potom letné vysoké teploty prichádzajú vzhľadom na ontogenetický stav rastliny predčasne, vývoj mení rytmus, urýchluje sa, a vzniká buď malé, alebo zahoreté zrnó. Úroda klesá. Neskorá sejba síce urýchľuje vývoj pre ontogeneticky predčasné poskytnutie zimných podmienok (nizka teplota, krátky deň, vyšší podiel dlhovlnnej radiácie), ale spravidla nedostatočne, s rovnakými vyhliadkami na stresové dozrievanie ako pri predčasnej sejbe. Veľmi teplá zima a jar, ako tomu bolo v rokoch 1974 a 1975, s vysokou sumou B $^{\circ}\text{C}$, môže meškanie vývoja zmeniť na predstih so skorým klasením a vyhliadkami na vysokú sumu $^{\circ}\text{C}$ v období C. Optimálny termín sejby pre Trnavsko podľa obr. 2 je prvá dekáda októbra, čo zaisťuje v normálnom roku sumu teplôt A 400–450 $^{\circ}\text{C}$. Tento termín sa zhoduje s termínom, ktorý inou metódou stanovil Foltýn (1959).

Termický režim ontogenézy pšenice ovplyvňuje spolu s inými faktormi tvorbu všetkých prvkov úrody. Z mnohých získaných poznatkov uvedme aspoň dva príklady: jeden sa týka veľkosti zrna, druhý odnožovania.

Za predpokladu nemeniaceho sa rytmu vývoja by suma $^{\circ}\text{C}$ v období C mala vyplývať zo sumy $^{\circ}\text{C}$ v období (A + B) vynásobením koeficientom $k = 0,642$. Skutočná suma $^{\circ}\text{C}$ v období C je spravidla odchylná a mení sa od 80 do 120 % sumy teoretickej. Pomenujeme si túto relatívnu percentuálnu hodnotu napr. „termické trvanie tvorby zrna — TTT“. Hodnota

TTT je často v korelácii s úrodou zrna a vo veľmi silnej korelácii s hmotnosťou 1000 zŕn na príslušnej genetickej úrovni; možno ju považovať za odhad prínosu veľkosti zrna pre tvorbu úrody. Vysoké hodnoty TTT sa dajú očakávať v rokoch s chladným letom, ktoré spomalí vývoj zrna v prospech jeho rastu, alebo v rokoch so skorým klasením, po ktorom za normálnych letných teplôt býva dozrievanie taktiež relatívne pomalé. Typický v tomto ohľade bol rok 1974 s teplou zimou, klasením 24. mája (normál 29. mája) a priemernou teplotou za jún a prvú dekádu júla 16,0 °C (normál 18,2 °C). Teoretická suma bola 882 °C, skutočná 977 °C, TTT 119 % a úroda 8,75 t ha⁻¹ pri priemernej hmotnosti 1000 zŕn 51 g. Podobné boli roky 1962, 1969, 1971 a 1975 a opačné roky 1961 alebo 1970 s hodnotou TTT 82 %, s malým zrnom o hmotnosti 39–40 g a s úrodami okolo 4,0 t ha⁻¹.



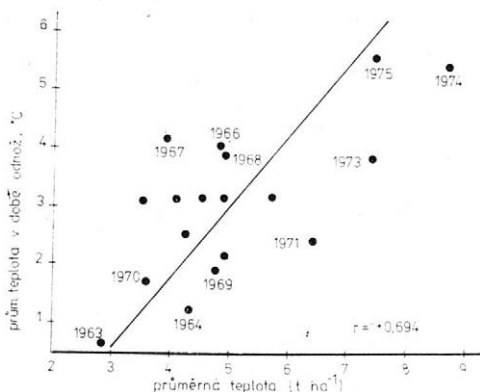
3. Závislosť medzi sumou teplôt (A + B) °C a hodnotou TTT (Bučany, 1958–1975) — The dependence between the sum of temperatures (A + B) °C and the TTT value (Bučany, 1958–1975)

Korelácie teplotných súm ABC s TTT sú podobné ako korelácie týchto súm s úrodou zrna, čo len potvrdzuje vysokú špecifickú účinnosť tepla v období C. Korelácia TTT so sumou °C za obdobie A + B je však lineárna a vysokopreukazná ($r = -0,861$, obr. 3). Veľké zrno sa väčšinou dá očakávať v tých prípadoch, keď suma °C v období A neprekročí 450 °C, suma °C v období B prevyší 950 °C (pri vysokej úrode alebo nedosiahne 850 °C (pri nízkej úrode), keď súčet (A + B) nie je vyšší ako 1300 °C a celková suma za vegetáciu neprevyší 2300 °C.

Fáza odnožovania prebieha v termickom sumačnom úseku od 280 °C do cca 900 °C, trvá 620 °C a zaberá časť obdobia A (od novembra) a zasahuje hlboko do obdobia A (do apríla, niekedy do začiatku mája). Záver odnožovania sa prelína so začiatkom steblovania. V tomto období nízke teploty a genetické adaptačné bariéry blokujú vývoj ku steblovaniu, ale rast (odnožovanie) môže pokračovať. Na toto obdobie pripadá pomerne rovnaký počet dní, 70 ± 10 , s teplotou +3 °C a viac. Nahromadenie potrebnej sumy 620 °C vyžaduje podľa povahy zimy rôzne dlhú dobu — od 108 dní v roku 1974 a 110 dní v roku 1975 až po 193 dní v roku 1962. Priemerná teplota za celé obdobie odnožovania je nepriamo úmerná jeho trvaníu ($r = -0,814$); v roku 1963 pri trvaní 173 dní bola iba 0,64 °C, v rokoch 1974 a 1975 bola 5,42, resp. 5,59 °C pri trvaní 110 a 108 dní. Medzi trvaním fázy odnožovania v dňoch a priemernou úrodou v pokusoch vyšla v Bučanoch za 18 rokov vysokopreukazná negatívna korelácia

$r = -0,604$, medzi priemernou teplotou obdobia odnožovania a úrodou vysokopreukazná kladná korelácia $r = +0,694$ (obr. 4). V priemernom roku sa v Bučanoch vytvára 450–500 klasov na m^2 , v rokoch 1974 a 1975 to ale bolo okolo 550 klasov, takže vyššie uvedené korelačné koeficienty vyjadrujú ekologické podmienky prínosu odnožovania pre tvorbu úrody. Podiel teploty v dobe odnožovania na celkovej variabilite úrod vyšiel pri priemernom vplyve ostatných faktorov až 48 %. Predĺženie doby odnožovania o 10 dní znížilo úrodu o $0,34 \text{ t ha}^{-1}$, zvýšenie teploty o 1°C skrátilo dobu odnožovania o 17 dní za rastu úrody o $0,82 \text{ t ha}^{-1}$. K o b o l d (1974) uvádza, že v NDR pri zvýšení nadmorskej výšky o 100 m klesá úroda pšenice o $0,34 \text{ t ha}^{-1}$, a to pre nižší počet klasov na m^2 . Zhoda s našimi výsledkami je evidentná.

4. Vzťah úrody k priemernej teplote v období odnožovania ozimnej pšenice (Bučany, 1958–1975) — The relation of the yield to the average temperature at the tillering stage in winter wheat (Bučany, 1958–1975)



DISKUSIA

Vplyv teploty na tvorbu úrody pšenice je dosť zložitý a ďalej by sa komplikoval, keby sme uvažovali ešte genetickú diferenciáciu rytmu vývoja, ale vždy sa nakoniec premietne do trvania a intenzity rastových a vývojových procesov. Ekológia je schopná objasniť podstatu kolísania úrod analýzou jednotlivých pôsobiacich faktorov a vytvoriť tak predpoklady pre plánovanie dlhodobého rastu úrod.

Fakt, že úroda je silne determinovaná vonkajšími činiteľmi, v tomto prípade teplotou za vegetáciu, neznamená, že sme proti prírode bezmocní. V stredných polohách korelačného poľa na obr. 4 príslušné triedy vykazujú viac ako jednu polovinu rozpätia variability celého skúmaného súboru; zostáva teda značný priestor pre agrotechniku, výživu a šľachtenie nového sortimentu. Okrem toho možno očakávať, že s ďalším šľachtením a pestovaním pšenice sa regresia bude meniť a korelačné pole na obr. 4 sa pootočí doprava (K á b r t, 1969) okolo stredu, ktorý možno predpokladať pri hodnotách -3°C a 0 t ha^{-1} .

Pre šľachtenie vyplýva z termickej analýzy vývoja možnosť a potreba presnejšie vymedziť vegetáciu pšenice fenologickými termínmi, ktoré zabezpečia v klimaticky normálnom roku pri splnení správnych pestovateľských operácií najväčšiu pravdepodobnosť realizácie vysokej úrody. Zároveň sa upozorňuje na neefektívnosť selekcie na typy klimaticky neadaptované, napr. s príliš skorým klasením alebo s veľmi dlhou dobou dozrievania, pretože v tomto prípade ide o prvky genetického syndrómu

teplomilnejších ekotypov, pre ktoré náš teplotný normál nedostačuje. Ak teplota v niektorých rokoch kladne ovplyvní úrodu pšenice štandardného ekotypu, je to vtedy, keď dôjde k prerozdeleniu teploty proti normálu v prospech období B a C, ale tak, aby sa neprekročila celková suma teplôt za vegetáciu. A naopak, v rokoch, v ktorých sa množstvo a rozdelenie teploty blíži podmienkam južnejších oblastí (roky 1974 a 1975), zákonite sa úrodnosťou uplatnia južné ekotypy, u ktorých v takých rokoch narastá adaptácia. Variabilita počasia zostane však trvalým zdrojom variability úrod.

Literatura

- AZZI, G.: Seľskochozajstvennaja ekologija. Izd. inostr. lit., Moskva, 479 s.
FOLTÝN, J.: Agrotechnické lhůty setí ozimých obilnin. Praha, ČSAZV v SZN 1959, 147 s.
KÁBRT, B.: Rotácia korelačných polí ako riešenie otázky troch premenných v poľnohospodárskom pokusníctve. Rostl. Výroba, 15, 1969, č. 11-12, s. 1135-1138.
KÁBRT, B.: Ispol'zovanie kvantitativnych priznakov pri vyvodach ekologičeskich modelej pšenice. In: Sbor. dokl. iz meždunar. seminaru po teme 2, Praha, VÚRV, 1974, s. 169-182.
KOBOLD, F.: Ertragsverhalten von Sommergerste und Winterweizen in Abhängigkeit von der Höhenlage. Tag.-Ber. Akad. Landwirtsch.-Wiss. DDR, Berlin, 1974, č. 127.
MAJER, F.: Vývoj hektarových výnosů hlavních druhů obilovin v Čechách a v Českých zemích od roku 1871. In: Acta scientifica, Sbor. VŠZ PEF v Čes. Budějovicích, 1974, č. 14, 87 s.

Došlo dňa 4. 6. 1976

КАБРТ, Б. (Главная специализированная селекционная и научно-исследовательская станция для семенных корнеклубнеплодов, Бучаны): Температурный режим и урожай озимой пшеницы. Rostl. Výroba, 23, 1977 (8) : 813-821.

Сумма средних положительных суточных температур в ходе вегетации озимой пшеницы и в отдельные ее периоды (сев-кульминация зимы, кульминация зимы-колошение, колошение-созревание) находится в тесном взаимоотношении с урожаями. Максимальные урожаи в ходе 18-летней серии опытов были достигнуты при сумме температур за период сев-колошение 1280 °C и при сумме температур 2230 °C за весь период вегетации. При отклонении от этих сумм в обоих направлениях наступает резкое понижение урожая. За счет неравномерности распределения температур в отдельные годы можно отнести значительную долю изменчивости в средних урожаях пшеницы, так как температура, как фактор среды, влияет на интенсивность и продолжительность физиологических процессов, которые создают основу для будущих урожаев.

пшеница озимая; экология; температура; урожай; элементы урожая

KÁBRT, B. (The Main Specialized Breeding and Research Station for Seed Root Crops, Bučany): A Relationship between Temperatures and Winter Wheat Yields. Rostl. Výroba, 23, 1977 (8) : 813-821.

The sums of the average positive daily temperatures for the growing season of winter wheat and for the individual parts of the season (sowing — peak winter, peak winter — earing, earing — ripening) are in close relation to the level of the yield. In an 18-year series of tests, the greatest yields were obtained when the sum of temperatures for the sowing — earing period was 1280 °C and that for the whole growing season 2230 °C. A deviation from these sums in any direction implies great decreases of the yields. A lack of uniformity in the distribution of temperature in individual years can be held as being responsible, to a considerable degree, for the variability in the average yields of winter wheat, since temperature as an environmental factor influences the intensity and duration of physiological processes underlying future yields.

winter wheat; ecology; temperature; yield; yield components

KÁBRT, B. (Spezialisierte Hauptzuchtungsstation und Forschungsstation für Samenhackfrüchte, Bučany): *Temperaturbedingungen und Erträge des Winterweizens*. Rostl. Výroba, 23, 1977 (8) : 813-821.

Die Summen der durchschnittlichen positiven Tagestemperaturen für die Vegetation des Winterweizens und deren Abschnitte (Aussaat — Winterkulmination, Winterkulmination — Ährenschieben, Ährenschieben — Nachreife) befinden sich in einer engen Beziehung zur Ertragshöhe. In der achtzehnjährigen Versuchsserie wurden die höchsten Ernten bei der Temperatursumme 1280 °C für die Periode Aussaat-Ährenschieben und bei 2230 °C für die ganze Vegetationszeit erreicht. Bei der Abweichung von diesen Summen in beider Richtung kommt es zu einer steilen Senkung der Ernte. Ein beträchtlicher Anteil von Veränderlichkeit der durchschnittlichen Weizenenerträge kann der Unregelmäßigkeit der Temperaturverteilung in einzelnen Jahren zugeschrieben werden, denn die Temperatur, als ein Umweltfaktor, beeinflusst die Intensität und Dauer der physiologischen Vorgänge, die eine Basis der zukünftigen Ernte darstellen.

Winterweizen; Ökologie; Temperatur; Ertrag; Ertrags Elemente

Adresa autora:

RNDr. Bohumír Kábrt, CSc., Hlavná špecializovaná šľachtiteľská a výskumná stanica pre semenné okopaniny, 919 28 Bučany

Při přepočtech na nový způsob vyjadřování rostlinných živin jsou používány tyto přepočítávací koeficienty:

Koeficienty pro přepočty

z kyslíčků na prvky

P_2O_5	$\times 0,44 = P$
K_2O	$\times 0,83 = K$
CaO	$\times 0,71 = Ca$
MgO	$\times 0,60 = Mg$
Na_2O	$\times 0,74 = Na$
SO_3	$\times 0,40 = S$
SO_4	$\times 0,33 = S$
Fe_2O_3	$\times 0,70 = Fe$
SiO_2	$\times 0,47 = Si$
Al_2O_3	$\times 0,53 = Al$
MnO	$\times 0,77 = Mn$
ZnO	$\times 0,63 = Mn$
MnO_2	$\times 0,80 = Zn$
CuO	$\times 0,80 = Cu$
CoO	$\times 0,79 = Co$
MoO_3	$\times 0,66 = Mo$
B_2O_3	$\times 0,31 = B$

z prvků na kysličníky

P	$\times 2,29 = P_2O_5$
K	$\times 1,20 = K_2O$
Ca	$\times 1,40 = CaO$
Mg	$\times 1,66 = MgO$
Na	$\times 1,35 = Na_2O$
S	$\times 2,50 = SO_3$
S	$\times 3,00 = SO_4$
Fe	$\times 1,43 = Fe_2O_3$
Si	$\times 2,14 = SiO_2$
Al	$\times 1,89 = Al_2O_3$
Mn	$\times 1,29 = MnO$
Mn	$\times 1,58 = MnO_2$
Zn	$\times 1,24 = ZnO$
Cu	$\times 1,25 = CuO$
Co	$\times 1,27 = CoO$
Mo	$\times 1,50 = MoO_3$
B	$\times 3,22 = B_2O_3$

Pozn. Přepočty se uvádějí pro N, Cl, I, které se vesměs počítají ve formě prvku (koeficient 1,00)

PĚSTOVÁNÍ OZIMÉ PŠENICE V MONOKULTUŘE NA ČERNOZEMNÍ PŮDĚ V ŘEPAŘSKÉ OBLASTI

M. Kos

KOS, M. (Výzkumný ústav základní agrotechniky, Hrušovany u Brna): *Pěstování ozimé pšenice v monokultuře na černozemní půdě v řepařské oblasti*. Rostl. Výroba, 23, 1977 (8) : 823-829.

Na tomto stanovišti s vysokou přirozenou úrodností výnosy ozimé pšenice v osmileté monokultuře obilnin byly v optimálních variantách jen nepatrně nižší než v osevním postupu. V monokultuře pravidelné zaorávání slámy působilo příznivě. Zelené hnojení nemělo pozitivní účinek, v suchých letech výnos pšenice snižovalo, neboť meziplodina zhoršovala vodní režim. Pálení slámy nedalo lepší výsledky než její zaorávání. U kombinovaných zásahů zeleného hnojení se zaoráváním nebo pálením slámy převládl negativní vliv zeleného hnojení. Zelené hnojení, zaorávání slámy nebo pálení slámy neovlivnily stupeň napadení stéblolamem (*Cercospora herpotrichoides*). Obě odrůdy 'Mironovská' i 'Jubilejní', snášely pěstování v monokultuře na této černozemní půdě dobře, u odrůdy 'Jubilejní' byl však větší rozdíl mezi monokulturou a pěstováním v osevním postupu.

monokultura; zelené hnojení; zaorávání slámy; pálení slámy; stéblolam

Ozimá pšenice je v monokultuře málo snášenlivá, jak prokazují četné dlouhodobé pokusy. Avšak i u této plodiny lze vlivem intenzifikačních faktorů dosáhnout v některých podmínkách poměrně vysokých a stabilních výnosů. Tak např. i v klasickém pokusu s monokulturou ozimé pšenice v Rothamstedu zavedením nové odrůdy 'Capelle' a systematickým používáním herbicidů se výnosy v posledním období značně zvýšily a u optimálních variant hnojení se pohybovaly v roce 1970–1972 kolem 6 t ha^{-1} (Rothamsted Report for 1972). V některých oblastech v zahraničí, např. ve Francii, se některé závody specializovaly na pěstování pšenice, která je někdy jedinou pěstovanou plodinou a je přitom dosahována dobrá úroveň výnosů. Výnosy však silně závisí na stanovišti. V pokusech s monokulturami pšenice v Holandsku výnosy na jednotlivých stanovištích činily 81, 88 a 93 % výnosu v osevním postupu (Ohnesorge, 1966). Nižší výnosy v monokultuře ve srovnání s osevním postupem uvádí Strnad (1971). Ve vztahu ke koncentraci plodin a monokulturám se někdy hovoří o tzv. antifytopatogenním potenciálu půdy (Dierks a Bachthaler, 1970), jímž se označuje schopnost půdy likvidovat patogenní půdní mikroorganismy.

Jako opatření pro zmírnění negativních účinků vysoké koncentrace obilnin se doporučují zvýšení živin (Kos, 1971; Strnad et al., 1972), dále pěstování meziplodin na zelené hnojení (Kopecký a Benada, 1972; Dierks et al., 1970), někdy se však poukazuje i na nepříznivé účinky meziplodin (Heyland a Kochs, 1975).

Podle Debrucka a Rangeho (1969) je vícenásobné hnojení slámou v obilnářských osevních postupech možné bez snížení výnosu. Sporný je účinek spalování slámy nebo strniska, které se někdy doporučuje jako ochrana proti chorobám pat stébel.

MATERIÁL A METODY

Dlouhodobý pokus byl založen v Ivanovicích na Hané, v řepařské oblasti střední Moravy.

Pokus byl založen jako třífaktorový s těmito faktory:

Faktor A — osevní postup a organické hnojení

1.—6. ozimá pšenice v monokultuře s těmito variantami:

1. sláma sklizena, bez organického hnojení, 2. zelené hnojení (hořčice s ozimou řepkou), 3. zaorání slámy s přídávkem 40 kg N na ha, 4. spálení slámy, 5. zaorání slámy + zelené hnojení, 6. spálení slámy + zelené hnojení, 7. ozimá pšenice v dvouletém střídání s listnatou plodinou ozimou řepkou (kontrolní varianta).

Faktor B — odrůda

1. 'Mironovská', 2. 'Jubilejní'.

Faktor C — hnojení dusíkem

N₁ — nižší dávka: 60 kg N na ha, N₂ — vyšší dávka: 120 kg N na ha.

Hnojení PK jednotné v dávce 24 kg P a 66 kg K.

Pokus byl založen v roce 1971, před založením byl však na pozemku již dvouletý sled obilnin (ozimá pšenice — jarní ječmen), takže do r. 1976 byla to již osmi-letá monokultura obilnin. V letech 1971—1972 byly zařazeny odrůdy 'Mironovská' a 'Diana II', od roku 1973 byla 'Diana II' změněna na 'Jubilejní'. V této práci se hodnotí období 1973—1976, kdy bylo lze porovnat odrůdy 'Mironovskou' a 'Jubilejní'.

Hodnocení napadení stéblolamem (*Cercospora herpotrichoides* Fron) bylo prováděno metodou uvedenou v dřívější práci (K o s, 1974).

I. Výnosy odrůdy 'Mironovské' a statistická významnost rozdílů 1) — The yields of the 'Mironovskaya' variety and the statistical significance of differences 1)

Varianta	N kg ha ⁻¹	Výnos t ha ⁻¹ v roce				
		1973	1974	1975	1976	Průměr
1. sláma sklizena	60	5,49 cde	6,42 bcd	4,28 de	5,57 cde	5,44 bc
	120	5,82 ab	6,52 bc	4,40 cde	5,82 abc	5,64 ab
2. zelené hnojení	60	5,42 de	5,60 g	4,26 de	5,39 ef	5,17 de
	120	5,75 abc	5,89 f	4,41 cde	5,39 ef	5,36 bcd
3. zaorání slámy	60	5,57 bcde	6,60 e	4,52 bcd	5,38 ef	5,52 abc
	120	5,95 a	6,96 a	4,33 cde	5,54 cde	5,70 a
4. spálení slámy	60	5,39 e	6,32 cd	4,17 e	5,89 ab	5,44 bc
	120	5,70 abcd	6,36 bcd	4,49 bcd	6,10 a	5,66 a
5. zaorání slámy + zelené hnojení	60	5,50 cde	6,17 de	4,60 bc	5,08 f	5,34 cde
	120	5,55 bcde	6,25 cde	4,35 cde	5,18 f	5,33 cde
6. spálení slámy + zelené hnojení	60	5,44 de	5,42 gh	4,36 cde	5,39 ef	5,15 e
	120	5,66 abcde	5,25 h	4,42 cde	5,38 ef	5,18 de
7. ozimá pšenice v osevním postupu	60	5,89 a	6,00 ef	5,04 a	5,74 bcd	5,67 a
	120	5,65 abcde	6,35 bcd	4,75 b	5,50 de	5,56 ab

1) Pokud dvě srovnávané hodnoty obsahují alespoň jedno stejné písmeno, rozdíl není statisticky významný.

VÝSLEDKY

Vliv jednotlivých pokusných faktorů na výnos ozimé pšenice odrůdy 'Mironovská' a 'Jubilejní' za období 1973–1976 uvádějí tab. I a II. Souhrnná analýza rozptylu (tab. III) ukazuje, že statisticky významný vliv měly všechny faktory. Nejsilnější vliv měly podle očekávání ročníky, potom odrůdy, poněkud slabší vliv měly varianty zahrnující využití slámy a zeleného hnojení. Nejmenší vliv mělo zvýšené hnojení dusíkem.

II. Výnosy odrůdy 'Jubilejní' — The yields of the 'Yubileinaya' variety

Varianta	N kg ha ⁻¹	Výnos t ha ⁻¹				
		1973	1974	1975	1976	průměr
1. sláma sklizena	60	5,49	6,84 ab	4,61 ef	6,05 bcd	5,75 cd
	120	5,59	6,82 ab	4,33 f	6,43 a	5,79 cd
2. zelené hnojení	60	5,41	6,43 c	4,92 de	5,86 c	5,66 d
	120	5,62	6,38 c	4,72 e	5,99 bcde	5,68 cd
3. zaorání slámy	60	5,52	7,07 a	5,11 cd	5,63 fg	5,83 bcd
	120	5,48	7,08 a	5,13 cd	5,62 fg	5,83 bcd
4. spálení slámy	60	5,60	6,85 ab	4,91 de	6,08 bc	5,86 bcd
	120	5,68	6,90 ab	5,22 cd	6,23 ab	6,01 ab
5. zaorání slámy + zelené hnojení	60	5,75	6,70 abc	5,18 cd	5,63 fg	5,82 bcd
	120	5,59	6,42 c	5,09 cd	5,69 ef	5,70 cd
6. spálení slámy + zelené hnojení	60	5,52	5,67 d	5,22 cd	5,30 g	5,43 e
	120	5,43	6,35 c	5,38 bc	5,74 def	5,73 cd
7. ozimá pšenice v osevním postupu	60	5,67	6,59 bc	6,01 a	6,44 a	6,18 a
	120	5,24	6,73 abc	5,54 b	6,01 bcde	5,88 bc

III. Analýza rozptylu průměrných výnosů v roce 1973–1976 — Dispersion analysis of the average yields in 1973–1976

Zdroj proměnlivosti	N	Sx ²	s ²	F
Varianty osevního postupu a organického hnojení	6	2,53	0,42**	21,1
Odrůdy	1	3,52	3,52**	176,0
Hnojení	1	0,09	0,09*	4,5
Roky	3	36,83	12,28**	6410,0
Varianty × odrůdy	6	0,19	0,03	1,5
Varianty × hnojení	6	0,46	0,08*	4,0
Varianty × roky	18	5,36	0,30**	15,0
Odrůdy × hnojení	1	0,06	0,06	3,0
Odrůdy × roky	3	2,05	0,68**	34,0
Hnojení × roky	3	0,10	0,03	1,5
Zbytek	63	1,35	0,02	
Celkem	111			

Z interakcí jsou statisticky významné zejména vztahy mezi pokusnými variantami a hnojením a variantami a roky, kdežto vztah mezi variantami a odrůdami a odrůdami a hnojením nebyl statisticky významný. To znamená, že reakce obou odrůd na zkoušené pokusné faktory byla v podstatě stejná.

Z pokusných variant v průměru obou odrůd a hnojení byl nejvyšší výnos u ozimé pšenice v osevním postupu, rozdíl mezi touto variantou a monokulturou se zaoráváním nebo pálením slámy však není statisticky významný. Významně nižší výnos byl po zeleném hnojení, a to jak samotném, tak i v kombinaci se zaoráváním nebo pálením slámy.

Interakce mezi pokusnými variantami a hnojením se projevovala hlavně v tom, že vyšší hnojení (120 kg N na ha) působilo u monokultury pozitivně, kdežto u ozimé pšenice v osevním postupu negativně. Vyšší hnojení dusíkem zčásti vyrovnávalo rozdíly mezi variantami, výnos po zeleném hnojení však i při vyšším hnojení byl významně nižší.

Interakce mezi pokusnými variantami a roky se projevuje především v tom smyslu, že zelené hnojení – samotné nebo v kombinaci se zaoráváním nebo pálením slámy – působilo negativně v sušších letech 1974 a 1976. Nejstabilnější výnosy v jednotlivých letech byly po pálení slámy. Po zaorání slámy bylo snížení výnosu patrné jen v roce 1976.

Napadení stéblolamem (*Cercospora herpotrichoides*) (tab. IV) ukazuje hlavně závislost na ročníku.

IV. Napadení stéblolamem (*Cercospora herpotrichoides*) – index % – The infestation with stem break (*Cercospora herpotrichoides*) – index %

Varianta	Mironovská					Jubilejní				
	1973	1974	1975	1976	průměr	1973	1974	1975	1976	průměr
1. sláma sklizena	27	23	50	42	36	26	31	47	39	36
2. zelené hnojení	29	27	49	38	36	25	25	53	43	36
3. zaorání slámy	26	25	50	44	36	26	30	58	35	37
4. spálení slámy	26	28	57	35	36	23	25	45	35	32
5. zaorání slámy + zelené hnojení	29	16	48	33	32	26	30	59	40	39
6. spálení slámy + zelené hnojení	24	23	50	36	33	26	22	52	37	34
7. oz. pšenice v osevním postupu	25	26	40	22	28	24	18	50	28	30

V průměru poněkud slabší bylo napadení pšenice v osevním postupu než v monokultuře. Vliv zeleného hnojení, zaorání nebo pálení slámy nebyl výrazný. Mezi stupněm napadení u odrůdy 'Mironovské' a 'Jubilejní' nebyl rozdíl.

Výnosy ozimé pšenice v monokultuře na daném stanovišti nedosahují sice v průměru výnosu pšenice v osevním postupu, výnosový rozdíl je však poměrně malý, pokles činí maximálně 10 %, u nejlepších variant pak monokultura dosahuje výnosové úrovně osevního postupu.

U monokultury bylo však větší kolísání výnosů v jednotlivých letech, nejsilnější pokles byl v roce 1975, naopak v roce 1974, zvláště příznivém pro obilniny, bylo u monokultury i zvýšení výnosu. Třebaže se již jedná o osmiletou monokulturu obilnin, udržuje se stále poměrně vysoká úroveň výnosů a jejich poměrná stabilita a není možno pozorovat zvětšování rozdílu mezi monokulturou a osevním postupem. Monokultura dala dobrý výnos již při nižší dávce dusíku 60 kg ha⁻¹. Dvojnásobnou dávkou dusíku byl již výnos zvýšen jen málo. To jsou výsledky poměrně příznivé, což svědčí o tom, že černozemní půdy řepařské výrobní oblasti jsou vhodným stanovištěm pro vyšší koncentraci obilnin. U monokultury nebyly vážnější problémy po stránce boje s plevely, dostačovalo vesměs běžné ošetření herbicidy. Pouze pro omezení šíření ovsu hluchého bylo nutno provést ošetření Avadexem. V některých letech byly zaznamenány na okrajích pokusu škody hrbáčem osenním, jehož šíření je v monokulturách ozimů podporováno.

V pokusu byly zařazeny dvě odrůdy 'Mironovská' a 'Jubilejní', které jsou poměrně náchylné k chorobám pat stébel. Zvláště odrůda 'Jubilejní' je podle hodnocení odrůdových zkušeben citlivá na obilní předplodinu.

Na daném stanovišti si však obě odrůdy udržely vysokou produkční schopnost i v monokultuře, což svědčí o vysokém antifytogenním potenciálu těchto půd. Odrůda 'Jubilejní' ukazuje poněkud vyšší citlivost na monokulturu, neboť difference mezi osevním postupem a monokulturou jsou většinou větší než u odrůdy 'Mironovská'. Poněvadž však byla 'Jubilejní' celkově výnosnější, dala vyšší výnosy i v monokultuře.

Ve stupni napadení chorobami pat stébel v monokultuře nebyl zjištěn podstatný rozdíl mezi oběma odrůdami. Na napadení stéblolamem měl především vliv ročník, silnější napadení se však vyskytlo pouze v roce 1975, kdy se zřejmě projevilo také na výnosu. U ozimé pšenice v monokultuře bylo v průměru vyšší napadení než v osevním postupu, rozdíl byl však poměrně malý. Pravděpodobně však i u ozimé pšenice ve střídání s ozimou řepkou jednorocní přestávka nedostačovala pro radikálnější omezení patogena v půdě, neboť u stéblolamu (*Cercospora herpotrichoides*) se požaduje nejméně dvouleté přerušení plodinami, které nejsou touto chorobou napadány (Walker, 1967).

Zelené hnojení na rozdíl od jiných údajů nemělo pozitivní vliv ani na výnos ozimé pšenice, ani na omezení stéblolamu. Příčinou je zřejmě zhoršování vodního režimu zařazováním strništní meziploidy, což vyplývá z toho, že v sušších letech byly po zeleném hnojení výnosové deprese ve srovnání s dílci bez zeleného hnojení. Není proto zelené hnojení k ozimům v sušších oblastech vhodným opatřením v osevních postupech s vyšším podílem obilnin. Další nevýhodou meziploidy v těchto podmínkách je nutnost pozdního zpracování půdy k ozimům, které vede k zhoršování kvality předsetové přípravy půdy. Proto je účelnější v osevních postupech s vyšším podílem obilnin zařazovat meziploidy na zelené hnojení před jařiny.

Pravidelné. zaorávání slámy v monokultuře ozimé pšenice působilo v průměru příznivě, třebaže rozdíl výnosu proti variantě se sklizní slámy nebyl statisticky významný, což je v souhlasu s výsledky Debrucka a Rangeho (1969). Negativní vliv mělo zaorání slámy jen v nejsušším roce 1976, kdy zřejmě ovlivnilo vodní režim. Fixace dusíku následkem zaorání slámy nebyla patrná. Spíše se zdá, že po několika letech pravidelného zaorání slámy s přidavkem dusíku došlo již k vytvoření rovnováhy a poutaný dusík se opět mobilizoval, čemuž nasvědčuje dobrý výnos již při nižší dávce dusíku.

Pálení slámy v monokultuře nedalo lepší výsledky než její zaorávání ani po stránce výnosu ani napadení stéblolamem, nemělo tedy žádný fyto-sanitární účinek.

U kombinovaných zásahů zeleného hnojení se zaoráním nebo pálením slámy převládá negativní vliv zeleného hnojení po stránce vodního režimu a výnosy byly na úrovni této varianty.

Literatura

- DEBRUCK, J. — RANGE, W.: Extreme Getreidefruchtfolgen mit jährlicher Stroh- und Stroh — Gründüngung. Z. Acker- und Pflanzenbau, 129, 1969, č. 1, s. 29-61.
- DIERKS, R. — BACHTHALER, G.: Vlijaniye насыщения севооборотов зерновыми культурами на antifitopatogenyj potencial počvy. Selsk. chozj. za rubežom, Rasteniyevodstvo, 1970, č. 7, s. 44-48.
- DIERKS, R. — OBST, A. — BACHTHALER, G.: Ist fortgesetzter Getreidebau im Hinblick auf Fußkrankheiten möglich? Nachr. Blatt. dtsh. Pfl. Schutzdienstes, 1970, č. 22, s. 51-58.
- HEYLAND, K. U. — KOCHS, H. J.: Wechselwirkung zwischen Fußkrankheitsbefall und Ertragsstruktur in Abhängigkeit von der Anbautechnik bei Winterweizen. Z. Acker- und Pflanzenbau, 141, 1975, č. 4, s. 264-283.
- KOPECKÝ, M. — BENADA, J.: Ochrana obilnin proti stéblolamu. Zemědělec, 1972, č. 30.
- KOS, M.: Zhodnocení vlivu předplodin jako výnosové funkce dusíku. Rostl. Výroba, 17, 1971, č. 1, s. 59-64.
- KOS, M.: Studium chorob pat stébel při vyšší koncentraci obilnin. Rostl. Výroba, 20, 1974, č. 3, s. 279-286.
- OHNESORGE, M.: Langjährige Dauerweizenversuche in den Niederlanden. Mitt. dtsh. landw. Ges., 81, 1966, č. 37, s. 1094-1100.
- STRNAD, P.: Opakované pěstování pšenice v monokultuře obilnin. Úroda, 1971, č. 10, s. 366-367.
- STRNAD, P. — KŘÍŠTAN, F. — VRKOČ, F. — ČERNÝ, V. — ŠIMON, J.: Soustava opatření pro dosažení maximálních výnosů obilnin. Metodiky ÚVTI, 1972, č. 11-12, 42 s.
- WALKER, A.: Intensive cereal growing and plant diseases. Agriculture (Anglie), 74, 1967, č. 4, s. 171-175.
- ROTHAMSTED Report for 1972.

Došlo dne 20. 10. 1976

KOS, M. (Научно-исследовательский институт основ агротехники, Грушованы у Брно): Изучение выращивания озимой пшеницы в монокультуре на черноземе в свекловичной области. Rostl. Výroba, 23, 1977 (8): 823-829.

В этом пункте с высокой естественной урожайностью урожая озимой пшеницы в восьми-летней монокультуре зерновых в оптимальных вариантах были только несколько ниже, чем в севооборотах. В монокультуре регулярное запахивание соломы действовало благоприятно. Сидеральное удобрение не оказывало положительного действия, в засушливые годы урожай пшеницы понижался, так как промежуточная культура ухудшала водный режим. Сжигание соломы не дало лучших результатов, чем ее запахивание. У комбинированных мероприятий с сидеральным удобрением при запахивании, или сжигании соломы преобла-

дало отрицательное влияние сидерального удобрения. Сидеральное удобрение, запахивание соломы и сжигание соломы не влияли на степень поражения корневой гнилью (*Cercospora herpotrichoides*). Оба сорта, 'Мионовская' и 'Юбилейная', чувствовали себя в монокультуре, на этой черноземной почве хорошо, у сорта 'Юбилейная', однако, была большая разница между монокультурой и выращиванием в севообороте.

монокультура; сидеральное удобрение; запахивание соломы; сжигание соломы; корневая гниль

KOS, M. (Agricultural Research Institute, Hrušovany u Brna): *Research of Winter Wheat Growing in Monoculture on Chernozem Soil in the Beet-Growing Region*. Rostl. Výroba, 23, 1977 (8) : 823-829.

At the experimental site with high natural soil fertility, winter wheat yields in an eight-year monoculture of cereals in optimum variants were just slightly lower than when crops were rotated. Regular ploughing-in of straw acted favourably in the monoculture. Green manuring did not produce any positive effect, reducing the wheat yield in dry years, since the catch crop worsened the water régime. Straw burning did not give better results than straw ploughing in the soil. When the measures (green manuring with the ploughing-in or burning of straw) were combined, the negative effect of green manuring prevailed. Green manuring, straw ploughing-in or straw burning did not influence the infestation of wheat with eyespot (*Cercospora herpotrichoides*). Both varieties, 'Mironovskaya' and 'Yubileinaya', showed good prosperity on this chernozem soil, but a somewhat great difference between growing in monoculture and in rotation was observed in the 'Yubileinaya' variety.

monoculture; green manuring; straw ploughin-in; straw burning; eyespot

KOS, M. (Forschungsinstitut für Ackerbau, Hrušovany u Brna): *Untersuchungen des Winterweizenanbaus in Monokultur auf Schwarzerde in der Rübenanbauzone*. Rostl. Výroba, 23, 1977 (8) : 823-829.

Auf diesem Standort von hoher natürlicher Fruchtbarkeit waren die Winterweizen-erträge in achtjähriger Getreidemonokultur bei den optimalen Varianten nur unbedeutend niedriger als in der Fruchtfolge. In der Monokultur wirkte sich das regelmäßige Stroheinpflügen günstig aus. Die Gründüngung hat keine positive Wirkung ausgeübt; in trockenen Jahren reduzierte sie den Ertrag, da die Zwischenfrucht den Wasserhaushalt beeinträchtigte. Die Strohverbrennung gab keine besseren Ergebnisse als das Einpflügen. Bei kombinierten Eingriffen, u. zw. Gründüngung mit Strohdüngung oder Strohverbrennung überwog der negative Einfluß der Gründüngung. Gründüngung, Stroheinpflügen oder -verbrennung übten keinen Einfluß auf die Stufe des Halmbruches (*Cercospora herpotrichoides*) aus. Die beiden untersuchten Sorten 'Mironovska' und 'Jubilejna' haben den Monokulturanbau auf der Schwarzerde gut vertragen, bei der Sorte 'Jubilejna' zeigte sich jedoch ein größerer Unterschied zwischen dem Anbau in Monokultur und dem Anbau in der Fruchtfolge.

Monokultur; Gründüngung; Stroheinpflügen; Strohverbrennung; Halmbruch

Adresa autora:

Ing. Milan K o s, CSc., Výzkumný ústav základní agrotechniky,
664 62 Hrušovany u Brna

**SBORNÍK ÚVTIZ — OCHRANA ROSTLIN VYDÁVÁ
DVOJČÍSLO 3—4 (ROČNÍK 1977) VĚNOVANÉ OSMDESÁTINÁM
AKADEMIKA C. BLATTNÉHO. BUDOU V NĚM PUBLIKOVÁNY
TYTO PŘÍSPĚVKY:**

- Bojňanský V.: K osemdesiatinám akademika Ctibora Blattného
Mikušková M., Vanek G., Křivánek V.: Morfologické roz-
diely virózného a termoterapiou ozdraveného viniča
Kazda V., Hervert V.: Epidemiologie viru mozaiky okurky u skle-
níkových okurek
Blattný jr. C., Janečková M.: Syndrom choroby „vyholování
větví a neplodnost“ meruněk
Musil M., Smrž J., Vacek V.: Výskyt viróz v sortimentu jetele
lučního (*Trifolium pratense* L.)
Procházková Z.: Okruh hostitelů a komplexní povaha jitrocelového
kmene viru mozaiky tabáku z jižních Čech
Pozděna J., Vanek G., Filigarová M.: Virus mozaiky merlíku
na révě vinné v ČSSR
Nováková J.: Interakce mezi svinutkou bramborovou a plísni bram-
borovou
Neubauer Š., Čech M.: Virus mozaiky vojtěšky — původce žluté
mozaiky *Solanum laciniatum* Ait.
Ulrychová M., Sosnová V., Branišová H.: Reverze inhibič-
ního účinku zvýšených dávek fosforu na reprodukci viru mozaiky tabá-
ku zmlazením rostlin
Novák J. B., Lanzová J.: Sérologický důkaz viru vadnutí bobu
v litech cukrovky (*Beta vulgaris* subsp. *esculenta* /Salisb./ Guerka) a tří
dalších hostitelů v Československu
Seidl V., Komárková V.: Citlivost odrůd jabloně k mykoplaz-
mózní proliferaci
Hanušová M., Kazda V.: Interakce mezi houbou *Cladosporium cu-
cumerinum* ELLIS & ARTH. a některými viry na okurce
Veselý D.: Dynamika osídlení rhizoplánu vzcházející cukrovky mik-
romycetami
Potoček J.: Kvantitativní zjišťování trvalých zoosporangií — původce
rakoviny brambor ve vzorcích zeminy
Valášková E.: Vliv různých zdrojů uhlíku na změny v patogenitě
fusárií vlivem výživy
Perutík R.: Odolnost ovsa k napadení obilek bzunkou ječnou
Kříž J., Gesner M.: Rezistence mšice chmelové *Phorodonu humuli*
(Schränk) k insekticidům
Šedivý J.: Vedlejší účinek thiometonu na mandelinku bramborovou
(*Leptinotarsa decemlineata* Say)
Koula V., Rajchartová O.: Vliv některých faktorů na počas
rozpadu insekticidní aktivity organofosfátů a karbamátů
Růd J.: Účinnost vybraných fungicidů na *Botrytis allii* Munn v poku-
sech *in vitro*
Průša V., Votava V.: Použitelnost repelentů k ochraně jabloní
před okusující zvěří
Krátká sdělení
Zacha V., Krásnohorská M.: *Dendrophoma obscurans* (Ell. et
Ev.) And. — nová mykóza jahodníku v ČSSR

ZÁVISLOST TVORBY VÝNOSU ZRNA OZIMÉ PŠENICE NA MNOŽSTVÍ SUCHÉ HMOTY A OBSAHU ŽIVIN V OBDOBÍ KVĚTU

K. Příkryl

PŘÍKRYL, K. (Výzkumný ústav obilnářský, Kroměříž): *Závislost tvorby výnosu zrna ozimé pšenice na množství suché hmoty a obsahu živin v období květu*. Rostl. Výroba, 23, 1977 (8) : 831-836.

Množství srážek a jejich rozdělení během vegetace, zvláště v květnu, rozhodujícím způsobem ovlivňuje příjem živin, strukturu porostu, výnosové složky, a tím i výnos zrna. U odrůdy 'Kavkaz', na rozdíl od ostatních odrůd, vyšší srážky v květnu podporují produkci suché hmoty v období květu, ve prospěch produktivního odnožování (nad 600 klasů na m²) a produktivity klasu, aniž se výrazněji rozšíří poměr N : K₂O. Naopak odrůdy 'Mironovská', 'Zora' a 'Jubilar' vykazovaly nejvyšší výnos při nižších srážkách v květnu s relativně nižším počtem klasů, ovlivněným nižšími přírůstky suché hmoty a užším poměrem N : K₂O v období květu (relativně vyšší N a nižší K₂O). Pro tyto odrůdy je z hlediska tvorby výnosu zrna vhodnější vyšší nárůst suché hmoty teprve v období tvorby zrna.

pšenice ozimá; klimatické faktory; sušina; struktura výnosu; příjem živin; výnos zrna

Podmínky prostředí, zvláště povětrnostní, a odrůda ovlivňují v období vegetativního růstu strukturu porostu (odnožování, pokryvnost listové, výšku), příjem živin, a tím i tvorbu výnosu ozimé pšenice (Baier, 1974; Bezděk, 1975; Pešík, 1975; Ulanova, 1975 aj.). Stupeň půdní úrodnosti i dávky minerálních hnojiv ovlivňují přírůstky suché hmoty a obsah živin v nadzemních částech rostlin v závislosti na množství a rozdělení srážek a na průběhu teploty (Dobrynin, 1969; Wicke, 1970; Černý, 1972; Strnad, 1973).

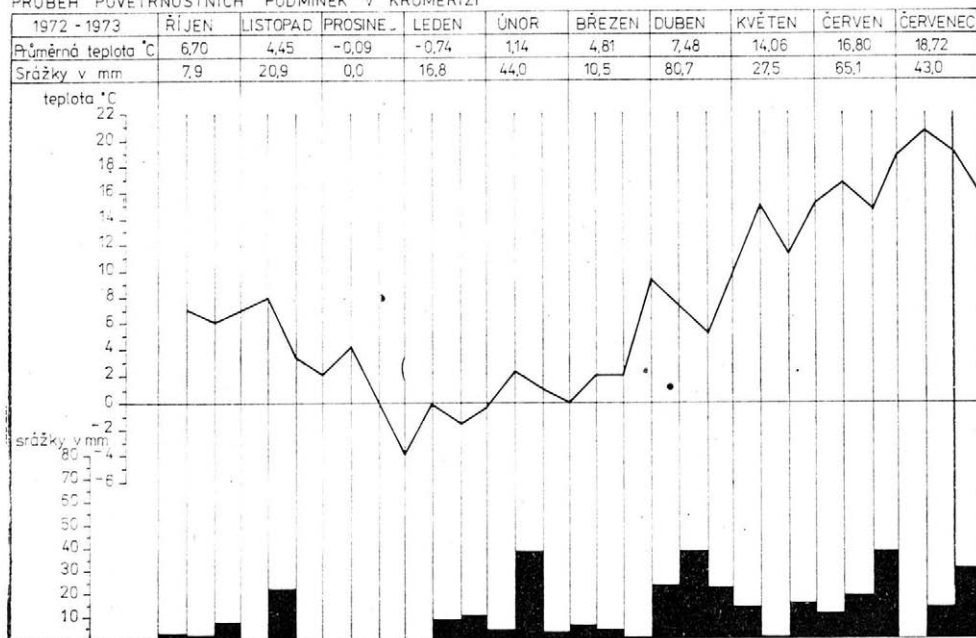
Na základě vlastních a zahraničních výsledků, zejména v posledních letech při pěstování výkonných biotypů, je výnos zrna ozimé pšenice a jeho stabilita kromě povětrnostních podmínek a minerální výživy do značné míry ovlivňována předplodinou (Pešík, 1974, 1975). Při vyšším zastoupení obilnin v osevním sledu a pěstování ozimé pšenice po obilnině se zhoršuje nejen přirozená schopnost jímat vodu v celém orničním profilu (Příkryl, 1975), ale rozšiřují se také choroby pat stébel (Benada, 1974).

MATERIÁL A METODY

V letech 1971/1972 a 1972/1973, klimaticky a výnosově značně rozdílných, byl ve VÚO v Kroměříži (výrobní typ řepařský) sledován u čtyř rajonovaných odrůd ozimé pšenice ('Mironovská', 'Kavkaz', 'Zora' a 'Jubilar') v období vegetativního růstu vliv povětrnostních podmínek na produkci nadzemní biomasy (suchá hmota na 100 rostlin) a obsah N, P₂O₅ a K₂O mg na 1 g sušiny v období květu ve vztahu ke tvorbě výnosu zrna. Pokus byl zakládán ve čtyřech opakováních po jeteli a po obilnině, při základním hnojení před setím v dávce N = 80 kg č.ž., P = 35,2 kg č.ž. a K = 99,6 kg č.ž. na ha (bez přihnojení N a aplikace Retacelu). U odrůdy 'Kav-

kaz' byl proveden výsev 6,0 mil. klíč. zrn na ha, u dalších odrůd 4,5 mil. klíč. zrn na ha. Po sklizni byla provedena analýza výnosových prvků a statisticky vyhodnocena. Z klimatických podmínek byly sledovány průměrné denní teploty vzduchu (ve výšce 2 m nad zemí), množství a rozdělení srážek (obr. 1).

PRŮBĚH POVĚTRNOSTNÍCH PODMÍNEK V KROMĚŘÍŽI



1. Průběh povětrnostních podmínek v Kroměříži — The course of weather conditions at Kroměříž

VÝSLEDKY A DISKUSE

PRŮBĚH POVĚTRNOSTNÍCH PODMÍNEK

Při srovnání obou ročníků v období intenzivního prodlužování rostlin a tvorby zrna s dlouholetým průměrem je možno považovat ročník 1972 za srážkově nadprůměrný, na jaře (březen, duben) a v období nalévání zrna (červen, červenec) teplejší. Výsledky prokázaly, že oba tyto růstové faktory a jejich vzájemná interakce výrazně ovlivnily dynamiku růstu, příjem živin, nástup a délku jednotlivých růstových fází (tab. I).

Z uvedených údajů vyplývá, že vzházení na podzim bylo opožděno jen v roce 1972 po jeteli, který zanechává nižší obsah půdní vláhy (Příkrýl, 1975), zatímco v období květu a plně zralosti byly rozdíly již nevýrazné. Průběh klimatických podmínek během vegetativního růstu do květu ovlivnil také strukturu porostu (odnožování, tvorby suché hmoty) a obsah živin v nadzemních částech rostlin (tab. II), a tím i tvorbu výnosu.

Výrazně vyšší produkci suché hmoty (v g na 100 rostlin) v období květu v roce 1972 ovlivnil jednak ranější nástup jarní vegetace (teplejší březen a duben), ale zvláště vyšší srážky v období intenzivního prodlužování rostlin v měsíci květnu. V tomto roce vykazovaly všechny odrůdy,

I. Nástup růstových fází — The beginnings of growth stages

Ročník	Před-plodina	Odrůda	Den				Počet dnů	
			setí	vzchá- zení	květ	plná zralost	vzchá- zení- květ	květ- plná zralost
1971/ 1972	jetel	Mironovská	7. 10.	24. 10.	4. 6.	31. 7.	224	57
		Kavkaz	7. 10.	24. 10.	9. 6.	30. 7.	229	51
		Zora	7. 10.	24. 10.	8. 6.	29. 7.	228	51
		Jubilar	7. 10.	24. 10.	3. 6.	30. 7.	223	57
	obilnina	Mironovská	7. 10.	24. 10.	4. 6.	28. 7.	224	54
		Kavkaz	7. 10.	24. 10.	8. 6.	30. 7.	228	52
		Zora	7. 10.	24. 10.	7. 6.	28. 7.	227	51
		Jubilar	7. 10.	24. 10.	4. 6.	29. 7.	224	55
1972/ 1973	jetel	Mironovská	6. 10.	6. 11.	2. 6.	28. 7.	208	56
		Kavkaz	6. 10.	6. 11.	6. 6.	29. 7.	212	53
		Zora	6. 10.	6. 11.	6. 6.	29. 7.	212	53
		Jubilar	6. 10.	6. 11.	4. 6.	29. 7.	210	55
	obilnina	Mironovská	6. 10.	25. 10.	1. 6.	28. 7.	218	58
		Kavkaz	6. 10.	25. 10.	7. 6.	29. 7.	220	52
		Zora	6. 10.	25. 10.	6. 6.	29. 7.	220	53
		Jubilar	6. 10.	25. 10.	3. 6.	29. 7.	221	56

II. Množství sušiny a obsah živin v nadzemních částech rostlin v období květu — The amount of dry matter and nutrient content in the above-ground parts of the plants at the flowering stage*

Před-plodina	Odrůda	1972				1973			
		sušina g na 100 rostlin	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	sušina g na 100 rostlin	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
Jetel	Mironovská	812,7	1,40	0,65	2,06	583,3	1,61	0,47	1,90
	Kavkaz	901,0	1,29	0,58	1,56	586,8	1,13	0,42	1,48
	Zora	781,9	1,25	0,72	1,96	555,2	1,27	0,51	1,58
	Jubilar	876,9	0,98	0,64	1,89	508,0	1,26	0,44	1,56
Obilnina	Mironovská	911,2	0,97	0,68	2,45	444,2	1,12	0,40	1,36
	Kavkaz	701,3	0,92	0,59	2,16	349,4	1,50	0,48	1,80
	Zora	811,0	1,25	0,74	2,87	425,9	1,70	0,63	1,87
	Jubilar	964,3	0,90	0,68	2,24	437,3	0,98	0,41	1,57

mimo odrůdu 'Kavkaz' v období květu vyšší množství suché hmoty, především po obilnině. Naproti tomu v následujícím roce 1973, při nedostatku srážek v měsíci květnu, došlo po obilnině ve stejné růstové fázi k značnému omezení tvorby suché hmoty u všech odrůd, nejvíce však u odrůdy 'Kavkaz'. Jde tedy o odrůdu, u které se ze sledovaných odrůd nejvíce mění přírůstky suché hmoty vlivem podmínek prostředí, zvláště povětrnostních (ročníku), předplodiny i výrobní oblasti.

U všech sledovaných odrůd při vyšší produkci suché hmoty v g na rostlinu v období květu (1972) vykazovaly rostliny nižší obsah N (kromě

odřůdy 'Kavkaz' po jeteli) a vyšší obsah P_2O_5 a K_2O v mg na 1 g sušiny. Mimo odrůdu 'Mironovská' v roce 1973 byl po obilnině, zvláště při srážkově bohatším květnu v roce 1972, obsah K_2O v nadzemních částech rostlin výrazně vyšší a obsah N nižší.

S množstvím suché hmoty v g na 100 rostlin v období květu úzce souvisí počet produktivních odnoží, které se podle biologických zvláštěností a požadavků odrůd rozdílným stupněm podílejí na tvorbě výnosu zrna (tab. III). Transport a ukládání asimilátů po odkvětu do zrna (počet zrn v klase a jejich hmotnost) určuje jednak obsah a poměr živin, zvláště poměr N : K_2O , ale také poměr živin (v mg na 1 g sušiny) k celkové produkci suché hmoty na 100 rostlin (tab. II a III).

III. Struktura výnosu — Yield structure

Předplodina	Odrůda	1972			1973		
		výnos zrna v t ha ⁻¹	počet klasů m ²	hmotnost 1000 zrn v g	výnos zrna v t ha ⁻¹	počet klasů m ²	hmotnost 1000 zrn v g
Jetel	Mironovská	4,965	709	44,63	6,616	478	46,77
	Kavkaz	7,843	615	48,38	5,318	465	43,53
	Zora	4,052	657	28,33	6,588	591	37,69
	Jubilar	4,590	679	28,59	5,953	469	39,18
Obilnina	Mironovská	5,224	804	43,11	6,526	502	49,92
	Kavkaz	7,628	682	46,07	5,453	419	42,14
	Zora	4,632	633	29,32	6,212	472	38,01
	Jubilar	4,662	712	29,84	4,901	442	42,90

Ve sledovaných půdně klimatických podmínkách byl u odrůdy 'Kavkaz' získán nejvyšší výnos zrna v roce 1972 (květen srážkově bohatší) při počtu klasů 615–682 na m² a 701,3–901,0 g suché hmoty na 100 rostlin v období květu. Naproti tomu u dalších odrůd byl dosažen nejvyšší výnos zrna v roce 1973 při 469–591 klasech na m², což představovalo v období květu 508,0–583,3 g suché hmoty na 100 rostlin.

Z uvedených údajů je tedy zřejmé, že odrůda 'Kavkaz' vyžadovala k svému vysokému výnosu nejen vyšší počet produktivních odnoží na m², ale také výrazně vyšší produkci suché hmoty v období květu. Lze tedy předpokládat, že odrůdy obdobného typu budou náročnější na pěstební technologii a podmínky prostředí, především na množství a rozdělení srážek během celé vegetace, z toho nejvíce v měsíci květnu.

Výsledky prokazují, že při nízkých srážkách v květnu v roce 1973 (ca 27 mm) vykazovala odrůda 'Kavkaz' na rozdíl od odrůd 'Mironovské', 'Zory' a 'Jubilaru' po jeteli a zvláště po ječmeni nízkou produkci suché hmoty na rostlinu na začátku květu, a tím i ze všech odrůd nejvýraznější snížení výnosu zrna (nízký počet produktivních odnoží na m², zčásti i nižší hmotnost 1000 zrn). To znamená, že nízké srážky v květnu omezily u odrůdy 'Kavkaz' tvorbu suché hmoty ve fázi květu v neprospěch produktivity klasu. Naproti tomu, u dalších odrůd úměrné snížení produkce suché hmoty a produktivního odnožování vlivem povětrnostních podmínek neovlivnilo produktivitu klasu (hmotnost 1000 zrn) i celkový výnos zrna.

Výsledky dále prokazují, že povětrnostní podmínky, zvláště srážky v květnu, které podporují zakládání a rozvoj jednotlivých orgánů nadzemní části rostlin, a tím i přírůstky suché hmoty na začátku květu, bezprostředně ovlivňují také příjem a obsah živin. Vyšší srážky a relativně nižší teploty v květnu v roce 1972 zvyšovaly u všech čtyř sledovaných odrůd v nadzemních částech rostlin obsah P_2O_5 a zvláště K_2O . U odrůdy 'Kavkaz' je zvýšení obsahu u P_2O_5 i K_2O nejnižší, a proto poměr $N : K_2O$ je nižší (zvláště po jeteli, kde dochází k uvolnění N i z předplodiny, byl i výnos zrna v tomto roce nejvyšší — 7,843 t ha⁻¹, při 615 klasech na m² a nejvyšší hmotnosti 1000 zrn — 48,38 g).

U odrůd méně odolných k poléhání ('Jubilar', 'Zora' a 'Mironovská') vyšší květnové srážky v roce 1972 nadměrně zahušťovaly porost, zvyšovaly produktivní odnožování na m² (nad 600), přičemž se rostliny vyznačovaly relativně nízkým obsahem N (zvláště rozhodující odrůdy 'Mironovská' a 'Jubilar' po obilnině), vyšším obsahem P_2O_5 a zvláště K_2O (nejvíce po obilnině) v neprospěch hmotnosti 1000 zrn a celkového výnosu zrna.

Literatura

- BAIER, J.: Progresivní soustava hnojení. Institut pro vzdělávání prac. v zemědělství a výživě, Praha, 1974.
- BENADA, J.: Uplatnění systemových fungicidů v obraně obilnin. Úroda, 22, 1974, s. 176-177.
- BEZDĚK, V.: Výzkum vhodné aplikace močoviny a N hnojiv, především na bázi močovinoaldehydových kondenzátů u obilnin. I. Ozimá pšenice a jarní ječmen. [Závěrečná zpráva.] 1975.
- ČERNÝ, V.: Význam a základní principy osevních postupů. Úroda, 1972, č. 9, s. 324-326.
- DOBRYNIN, G. M.: Rost i formirovanije chlebných i kormových злаков. Leningrad, 1969, 169 s.
- PEŠÍK, J.: Vliv vyššího zastoupení obilnin a monokultury na výnos ozimé pšenice. [Závěrečná zpráva.] Kroměříž, VÚO 1974.
- PEŠÍK, J.: Co tvoří výnosy pšenice. Zemědělec, 39, 1975.
- PŘIKRYL, K.: Zvýšení odolnosti ozimé pšenice proti nepříznivým podmínkám prostředí (v prvních etapách vývoje — včetně jarní regenerace) cílevědomou výživou a biologicky aktivními látkami. [Závěrečná zpráva.] 1975.
- STRNAD, P.: Výzkum a praktické zkušenosti se střídáním plodin na úrodných půdách. Úroda, 1973, č. 2, s. 46-47.
- ULANOVA, E. S.: Agrometeorologičeskije uslovija i urožajnost ozimoj pšenicy. Leningrad, 1975.
- WICKE, H. J.: Ertrag und Ertragsstruktur des Getreides in Abhängigkeit von der Konzentration des Getreidebaues. Thae-Archiv, 4, 1970.

Došlo dne 29. 10. 1976

ПРИНКИРЛ, К. (Научно-исследовательский институт зернового хозяйства, Кромержиж): Зависимость образования урожая зерна озимой пшеницы от количества сухой массы и содержания питательных веществ в период цветения. Rostl. Výroba, 23, 1977 (8): 831-863. Количество осадков и их распределение в течение вегетации, особенно в мае, решающим способом влияя на прием питательных веществ, структуру стеблестоев, компоненты урожая, а следовательно, и урожай зерна. У сорта 'Кавказ', в отличие от других сортов, большее количество осадков в мае поддерживает продукцию сухого вещества в период цветения, в пельзу продуктивного кущения (свыше 600 колосьев на м²) и продуктивности колоса, причем, соотношение $N : K_2O$ почти не изменится. Наоборот, сорта 'Мироновская', 'Зора' и 'Юбилар' давали самые высокие урожаи при низких осадках в мае и относительно низком числе колосьев, которые зависели от низких приростов сухого вещества с узким

соотношением N:K₂O в период цветения (относительно высокий азот и низкий K₂O). Для этих сортов с точки зрения образования урожая зерна более пригодным является высокое нарастание сухого вещества в период образования зерна.

пшеница озимая; климатические факторы; сухое вещество; структура урожая; прием питательных веществ; урожай зерна

PŘIKRYL, K. (Cereal Research Institute, Kroměříž): *The Dependence of the Formation of Winter Wheat Grain Yield on the Amount of Dry Matter and Nutrient Content in the Flowering Period*. Rostl. Výroba, 23, 1977 (8) : 831-836.

The atmospheric precipitation and its distribution in the course of vegetation, particularly in May, is decisive in influencing nutrient uptake, stand structure, yield components, and, consequently, grain yield. In the 'Kavkaz' variety, as distinct from other varieties, higher May precipitation encourages dry matter production in the flowering period, in favour of fertile tillering (over 600 ears per sq. metre) and ear productivity, without causing any greater extension of the N:K₂O ratio. On the other hand, the 'Mironovskaya', 'Zora' and 'Jubilar' varieties showed the highest yields at lower precipitation in May with a relatively lower number of ears, as influenced by smaller increments of dry matter and narrower N:K₂O ratio at the flowering stage (relatively higher N and lower K₂O content). In these varieties it is better for grain yield that dry matter increments are greater only in the period of grain formation.

winter wheat; climatic factors; dry matter; yield structure; nutrient uptake; grain yield

PŘIKRYL, K. (Getreideforschungsinstitut, Kroměříž): *Abhängigkeit der Kornertragsbildung bei Winterweizen von der Trockensubstanzmenge und vom Nährstoffgehalt in der Blüteperiode*. Rostl. Výroba, 23, 1977 (8) : 831-836.

Die Häufigkeit der Niederschläge und ihre Verteilung während der Vegetationsperiode, namentlich im Mai, üben einen entscheidenden Einfluß auf die Nährstoffaufnahme, Bestandesstruktur und Ertragsbestandteile und somit auch auf den Kornertrag aus. Bei der Sorte 'Kaukas' wird im Unterschied zu anderen Sorten durch höhere Mainiederschläge die Produktion der Trockensubstanz in der Blütezeit unterstützt, u.zw. zu Gunsten der produktiven Bestockung (über 600 Ähren je m²) und der Ährenproduktivität, ohne daß sich das N:K₂O-Verhältnis markant verbreiten würde. Im Gegenteil wiesen die Sorten 'Mironovská', 'Zora' und 'Jubilar' den höchsten Ertrag auf bei niedrigeren Mainiederschlägen mit einer relativ geringeren Ährenzahl, die durch niedrigeren Trockensubstanzzuwachs beeinflusst wurde und mit einem engeren N:K₂O-Verhältnis in der Blütezeit (relativ höheres N und niedrigeres K₂O). Für diese Sorten ist vom Gesichtspunkt der Kornertragsbildung ein höherer Trockensubstanzzuwachs erst in der Zeitperiode der Kornbildung geeigneter.

Winterweizen; klimatische Faktoren; Trockensubstanz; Ertragsstruktur; Nährstoffaufnahme; Kornertrag

Adresa autora:

Ing. Květoslav Přikryl, CSc., Výzkumný ústav obilnářský,
Havlíčкова 2787, 767 41 Kroměříž

PŘIHNOJENÍ OZIMÉ PŠENICE 'MIRONOVSKÁ' KONCEM ZIMY DUSÍKEM V ZÁVISLOSTI NA TEPLOTĚ A STAVU POROSTU

K. Přikryl, M. Onderka

PŘIKRYL, K. — ONDERKA, M. (Výzkumný ústav obilnářský, Kroměříž): *Přihnojení ozimé pšenice 'Mironovská' koncem zimy dusíkem v závislosti na teplotě a stavu porostu*. Rostl. Výroba, 23, 1977 (8) : 837-843.

V letech 1972–1974 byl ve Výzkumném ústavu obilnářském v Kroměříži (intenzivní výrobní typ řepařský) sledován v lednu až březnu vliv teploty na přezimování, množství sušiny a změny v obsahu cukrů a minerálních živin v nadzemních částech rostlin. Výsledky prokázaly vliv těchto raných etap vývoje na organizaci porostu v dalších etapách vývoje i samotnou tvorbu výnosu. Dále byla prokázána závislost přihnojení N koncem zimy na obsahu cukrů a jejich poměru k N v nadzemních částech rostlin.

ozimá pšenice; povětrnostní podmínky; cukry; výživa N; výnos zrna

Potenciální schopnost výkonných genotypů je do značné míry ovlivňována podmínkami prostředí, především povětrnostními (Dobrynin, 1969; Přikryl, 1975; Ulanova, 1975). Odrůda 'Mironovská' (v současné době jedna z nejvýkonnějších odrůd ozimé pšenice) reaguje na klimatické podmínky v jednotlivých letech rozdílně a vyžaduje důsledné uplatňování ročníkové pěstební technologie (Lietawa, 1972; Lekeš, 1973; Pešík, 1974; Přikryl, 1975). Výzkumným ústavem obilnářským byly rozpracovány a v zemědělské praxi úspěšně uplatňovány zásady dělené výživy dusíkem, především jeho aplikace koncem odnožování ve formě močoviny spolu s Retacelem proti poléhání a herbicidy proti plevelům (Repka et al., 1970; Vrkoč, 1972; Strnad, 1973; Bezděk et al., 1974 a další).

Vzhledem k vyšším dávkám průmyslových hnojiv, zvláště N, uplatňovaných v osevním sledu (nezřídka přes 220 kg č. ž. NPK na ha) a v posledních letech i k velmi mírným zimám, ale s extrémními teplotami koncem zimy a v předjaří, je třeba věnovat zvláštní pozornost aplikaci N koncem zimy (Wicke, 1970; Baier, 1974 ap.). Jde o období, kdy při respektování biologických zvláštností odrůd, stavu porostu, vývoje hlavních stébel a jednotlivých odnoží dochází ke změnám uvnitř rostlin vlivem povětrnostních podmínek, které mohou znamenat v řadě případů nežádoucí předčasné přehuštění porostu, polehnutí a snížení výnosu a jeho kvality.

MATERIÁL A METODY

V letech 1972–1974 byl ve VÚO v Kroměříži (VTR) sledován u ozimé pšenice 'Mironovské' vliv teploty v měsících lednu, únoru a březnu na změny sušiny (v g a procentech) a koncem ledna a března obsah cukrů (sacharóza, glukóza, fruktóza).

Kvantitativní stanovení cukrů

Cukry byly z rostlinného materiálu extrahovány 70% etanolem, extrakty byly potom děleny jednorozměrnou sestupnou chromatografií na papírech Whatman s následnou detekcí redukujících cukrů 2,3,5-trifenyltetrazoliumchloridem. Neredukující disacharidy byly před tím převedeny v redukující postříkáním papíru extraktem z kvasnic, obsahujícím enzym invertázu. Vzniklý červený formazan byl ze skvrn eluován metanolem a intenzita zabarvení byla stanovena fotometricky. Množství cukrů (glukózy, fruktózy a sacharózy) bylo potom odečteno z odpovídajících kalibračních křivek (Macek, 1963).

Koncem března byly sledovány změny v obsahu živin (N, P, K). Z povětrnostních podmínek byla zjišťována teplota vzduchu, která v tomto období rozhodujícím způsobem ovlivňovala růstové procesy, a tím i změny metabolismu nadzemních částí rostlin (Příkryl, 1975). Po sklizni bylo provedeno výnosové zhodnocení kontrolní varianty (N 80, P 35, K 100 kg č.ž. na ha — všechno před setím) a srovnáno s variantou přihnojenou koncem zimy (N = 40 kg č.ž. na ha — ledek amonný s vápencem (LAV) po dvou předplodinách po jeteli a obilnině, u nichž byl koncem odnožování uplatněn Retacel proti poléhání, a to v dávce 3 kg účinné látky na ha.

VÝSLEDKY A DISKUSE

Výsledky prokazují, že v předjaří (únor, březen) byl nejteplejší ročník 1974, naopak nejchladnější ročník 1973. Největší změny v průběhu teplot v tomto období však zaznamenal ročník 1972, kdy po relativně chladném lednu došlo v dalších měsících k výraznému oteplení (tab. I).

Klimatické podmínky v raných etapách vývoje do značné míry ovlivnily počet rostlin na jednotce plochy po přezimování, a tím i hustotu porostu (počet klasů a jejich produktivitu). Výsledky uvádí tab. II.

I. Teploty vzduchu (1,5 m nad zemí) — Air temperatures (1.5 m above ground)

Ročník	Měsíc						
	I	II	III	IV	V	VI	VII
1972	-2,7	2,8	6,4	8,6	13,8	17,6	19,5
1973	-0,7	1,1	4,8	7,4	14,0	16,8	18,7
1974	1,5	4,0	7,0	8,9	12,9	15,1	—

O počtu jedinců (rostlin na m²) ke konci zimy nerozhoduje průběh teploty jen během zimy a v předjaří, ale také i povětrnostní podmínky již na podzim v době vzházení, kdy značné procento vysetých obilí (i klíčoví) vůbec nevzejde (Příkryl, 1975). Přihnojení N ve formě LAV koncem zimy ovlivnilo průkazně tvorbu výnosu zrna příznivě po jeteli ve všech ročnících, po obilovině jen v roce 1972. To znamená v těch případech, kde se jen částečně zvýšilo produktivní odnožování a nesnížila se přitom produktivita klasu (hmotnost 1000 zrn). Naproti tomu po obilovině (a to i při nižším počtu rostlin na m² koncem zimy v roce 1973) došlo po přihnojení LAV koncem zimy k výraznějšímu snížení výnosu zrna (v roce 1974 ke zvýšení, ale pod hranici průkaznosti). O efektivním přihnojení rozhoduje proto nejen počet jedinců (rostlin na m²), ale také jejich vyspělost, závislá na změnách v metabolismu, které v rostlinách během zimního období a v předjaří probíhají (tab. III a IV).

II. Vliv teplot v raných etapách vývoje na počet jedinců a přihnojení N (LAV koncem zimy) na tvorbu výnosu po předplodině jeteli a obilnině – The effect of temperatures at the early stages of development on the number of plants, and the effect of N dressing (ammonium saltpeter with limestone at the end of winter) on the formation of wheat yield after clover and cereal as forecrops

Ročník	Počet rostlin koncem zimy na m^2	K (kontrola)						K + přihnojení LAV					
		jetel			obilnina			jetel			obilnina		
		výnos zrna $t\ ha^{-1}$	počet klasů m^2	hmotnost 1000 zrn v g	výnos zrna $t\ ha^{-1}$	počet klasů m^2	hmotnost 1000 zrn v g	výnos zrna $t\ ha^{-1}$	počet klasů m^2	hmotnost 1000 zrn v g	výnos zrna $t\ ha^{-1}$	počet klasů m^2	hmotnost 1000 zrn v g
1972	436	4,96	665	44,07	5,22	721	42,30	5,32	723	46,03	5,73	852	43,57
1973	325	6,61	466	46,67	6,52	528	50,87	6,86	481	47,03	5,88	500	49,93
1974	285	7,56	587	50,46	6,45	530	49,17	8,66	645	50,03	6,74	550	49,40

Výnos zrna - Grain yield

Ročník	md	Jetel	Obilnina
1972	0,05	= 4,1	2,5
1973	0,05	= 2,4	3,8
1974	0,05	= 7,4	5,1

III. Vliv teploty v lednu, únoru a březnu na obsah živin a množství suché hmoty (koncem zimy) — The effect of January, February, and March temperature on the content of nutrients and on the amount of dry matter (at the end of winter)

	Předplodina jetel				Předplodina obilnina			
	sušina g na 100 rostlin	mg			sušina g na 100 rostlin	mg		
		N	P	K		N	P	K
1972	5,83	5,28	0,62	3,30	15,51	5,68	0,71	3,68
1973	4,46	4,92	0,53	3,83	3,13	4,80	0,52	4,32
1974	14,08	5,86	0,66	4,83	32,08	5,47	0,66	4,02

Množství suché hmoty na 100 rostlin koncem zimy bylo ovlivňováno příznivě vyššími teplotami v měsíci únoru a březnu (1972 a 1974), a to zejména po obilnině, která zanechává v půdě vyšší obsah půdní vláhy (Příkryl, 1975). Efektivní přihnojení LAV koncem zimy bylo příznivé po jeteli při 5,8–14,0 g suché hmoty na 100 rostlin, zatímco po obilnině při hodnotě nad 15,5 g na 100 rostlin.

Naproti tomu vliv teploty v těchto měsících měnil nepoměrně méně obsah i poměr živin (v nadzemních částech rostlin) po jeteli a zvláště obilnině. Tak v roce 1973 s relativně nejchladnějším únorem a březnem vykazovaly rostliny koncem zimy výrazně nižší množství suché hmoty v g na 100 rostlin, avšak v menší míře nižší obsah N a P.

Na základě poměru N a P koncem zimy nelze tedy spolehlivě stanovit potřebu přihnojení N ve formě LAV. O něco výraznější byl při teplejším předjaří zjištěn vyšší obsah N a P po jeteli, který může signalizovat potřebu přihnojení LAV, avšak v daleko menší míře než obsah rezervních látek (tab. IV).

Snížené procento sušiny v období od konce ledna do konce března souviselo nejen s nárůstem nadzemní hmoty, ale také se snížením cukrů, které bylo po obilnině větší, a tím i přihnojení N koncem zimy méně efektivní. Čím byl zjištěn větší úbytek cukrů do konce zimy (vyjádřený nižším obsahem mg na 1 g sušiny), tím byl efekt přihnojení dusíkatou výživou aplikovanou v tomto období nižší, případně negativní (rok 1973 po obilnině). To znamená, že kromě odrůdy ovlivňuje využití dusíkatého hnojení na konci zimy především průběh klimatických podmínek již během zimního období. V menší míře se na těchto změnách podílí předplodina, půdní úrodnost a výrobní oblast. Výsledky tedy prokazují, že z hlediska dosahování trvale vysokých výnosů a jejich programování (jakož i efektivního využívání intenzifikačního faktoru, jakým je minerální výživa) je třeba věnovat větší pozornost vedle sledování analýz rostlin i studiu závislosti podmínek prostředí, zejména povětrnostních.

Množství rezervních látek koncem zimy a jejich podíl k množství N v mg na 1 g sušiny určuje uplatnění LAV v tomto období (tab. V).

Dosažené výsledky s ozimou pšenicí 'Mironovskou' potvrzují, že podmínky prostředí v raných etapách vývoje ovlivňují nejen počet přezimovaných rostlin, ale také mění obsah i poměr cukrů a minerálních živin. Stav porostů koncem zimy ovlivňuje významně další organizaci porostu a tvorbu výnosu. Z výsledků je zřejmé, že zvláště v posledních letech

IV. Vliv teploty v lednu a březnu na změny procenta sušiny a obsah cukrů — The effect of January and March temperatures on the changes in the percentage of dry matter and in sugar content

Ročník	Měsíc	Jetel					Obilnina				
		sušina %	S	G	F	Σ	sušina %	S	G	F	E
1972	I	23,97	127,78	27,12	25,57	180,47	23,31	147,49	46,12	32,43	226,04
	III	17,52	80,74	26,06	26,80	133,60	17,06	70,94	19,77	17,54	108,25
1973	I	34,09	147,76	49,51	34,11	231,38	34,62	118,87	29,63	23,29	171,79
	III	24,37	27,17	5,66	3,85	36,68	22,70	31,41	9,91	7,08	48,40
1974	I	27,14	90,41	29,08	20,15	139,64	22,70	165,19	68,28	34,40	267,83
	III	18,77	101,75	59,84	18,30	179,89	15,86	84,15	26,73	13,77	124,85

V. Poměr N (veškerý) k Σ cukrů v měsíci březnu a zvýšení výnosu v t po přihnojení LAV ve srovnání s kontrolou — The ratio of N total to Σ of sugars in March and the yield increase in tons after dressing with ammonium saltpeter with limestone, in comparison with the control

Ročník	Jetel		Obilnina	
	zvýš. výn. v t přihn. LAV	poměr N : C	zvýš. výn. v t přihn. LAV	poměr N : C
1972	0,36	5,3 : 134	0,51	5,7 : 108
1973	0,25	4,9 : 37	-0,64	4,8 : 48
1974	1,10	5,9 : 180	0,29	5,5 : 125

S — sacharóza
G — glukóza
F — fruktóza
C — Σ cukrů

vlivem celkově mírných zim se stává o to více složitější období v předjaří – jarní regenerace. Výkonné genotypy ozimé pšenice, v našem případě plastická odrůda 'Mironovská', vyžadují pro posouzení potřeby a uplatnění přihnojení N již koncem zimy sledovat řadu faktorů, nikoliv jen např. počet rostlin po přezimování, příjem NPK, ale jak se prokázalo i stanovení sušiny rostlin a změny způsobené povětrnostními podmínkami v obsahu cukrů i příjmu živin.

Literatura

- BAIER, J.: Progresivní soustavy hnojení. Institut pro vzdělávání prac. v zemědělství a výživě, Praha, 1974.
- BEZDĚK, V. – HÝŽA, V. – PEŠÍK, J.: Vliv pozdního přihnojení N na výnos a jakost pšenice. Úroda, 1974, č. 1, s. 15-17.
- DOBRYNIN, G. M.: Rost i formirovanije chlebných i kormovych zlakov. Leninograd, 1969, 169 s.
- LEKEŠ, J.: Pěstujeme obilniny v ČSR. Praha, 1973.
- LIETAVA, M.: Odrodové zvláštnosti při agrotechnice obilnin. Pôda a úroda, 1972, č. 9, s. 329-331.
- MACEK, K.: Sugars. In: HAIS, I. M. – MACEK, K. (ed.), Paper Chromatography, Czechosl. Acad. Sci. Praha, 1963, s. 289-330.
- PEŠÍK, J.: Vliv vyššího zastoupení obilnin a monokultury na výnos ozimé pšenice. [Závěrečná zpráva.] Kroměříž, VÚO 1974.
- PŘIKRYL, K.: Zvýšení odolnosti oz. pšenice proti nepříznivým podmínkám prostředí (v prvých etapách vývoje včetně jarní regenerace) cílevědomou výživou a biologicky aktivními látkami. [Závěrečná zpráva.] Kroměříž, VÚO 1975.
- REPKA, J. – DANKO, J. – KUBOVÁ, A. et al.: Zmeny dusíkatých látok a glycidov pri ozimnej pšenici. III. Zmeny v hladine volných glycidov. Poľnohospodárstvo, 16, 1970, č. 1, s. 10-18.
- STRNAD, P.: Výzkumné a praktické zkušenosti se střídáním plodin na úrodných půdách. Úroda, 1973, č. 2, s. 46-47.
- ULANOVA, E. S.: Agrometeorologičeskije uslovija i urožajnost ozimoj pšenicy. Leningrad, 1975.
- VRKOČ, F.: Některé problémy střídání plodin v současnosti. Úroda, 1972, č. 10, s. 363-364.
- WICKE, H. J.: Ertrag und Ertragsstruktur des Getreides in Abhängigkeit von der Konzentration des Getreidebaues. Thaer-Archiv, 4, 1970.

Došlo dne 22. 7. 1976

ПРИШКРЫЛ, К. — ОНДЕРКА, М. (Научно-исследовательский институт зернового хозяйства, Кромержиж): Дополнительное удобрение озимой пшеницы 'Мироновская' в конце зимы азотом в зависимости от температуры и состояния травостоев. Рostl. Výroba, 23, 1977 (8): 837-843.

В 1972—1974 гг в Научно-исследовательском институте зернового хозяйства в Кромержиже (интенсивный свекловичный производственный тип) изучали влияние температуры в июле—марте на перезимовку, количество сухого вещества и изменения в содержании сахаров и минеральных питательных веществ в надземных частях растений. Результаты исследования доказали влияние этих ранних этапов развития на организацию травостоев на следующих этапах развития и само образование урожая. Далее, была доказана зависимость дополнительного удобрения азотом в конце зимы от содержания сахаров и их отношения к азоту в надземных частях растений.

озимая пшеница; климатические условия; сахара; азотное питание; урожай зерна

PŘIKRYL, K. — ONDERKA, M. (Cereal Research Institute, Kroměříž): *Nitrogenous Dressing of the 'Mironovskaya' Winter Wheat Variety at the End of Winter, as Depending on Temperature and on the State of the Stand.* Rostl. Výroba, 23, 1977 (8): 837-843.

Tests were performed by the Cereal Research Institute at Kroměříž (intensive beet-

-growing region) in 1972–1974 to study the effect of January to March temperatures on wintering, on the amount of dry matter production, and on the changes in the content of sugars and mineral elements in the above-ground parts of plants. The results proved the effect of these early stages of development on the organization of the stand in the subsequent developmental stages and on the formation of the crops. Furthermore, the results proved the dependence of N dressing at the end of winter on the content of sugars and on their ratio to N in the above-ground parts of the plants.

winter wheat; weather conditions; sugars; N nutrition; grain yield

PŘIKRYL, K. — ONDERKA, M. (Getreideforschungsinstitut, Kroměříž): *Zusatzdüngung der Winterweizensorte 'Mironovská' gegen das Winterende mit Stickstoff in Abhängigkeit von der Temperatur und vom Bestandeszustand*. Rostl. Výroba, 23, 1977 (8) : 837–843.

In den Jahren 1972–1974 wurde in der Getreideforschungsanstalt in Kroměříž (intensiver Rübenbautyp) der Einfluß der Temperatur im Januar bis März auf die Überwinterung, die Trockensubstanzmenge sowie Veränderungen im Zucker- und Mineralstoffgehalt in den oberirdischen Pflanzenteilen beobachtet. Die erreichten Ergebnisse bewiesen den Einfluß dieser frühen Etappen der Entwicklung auf die Bestandesorganisation und in den weiteren Entwicklungsetappen auch auf die Ertragsbildung selbst. Ferner wurde die Abhängigkeit der N-Zusatzdüngung gegen das Winterende vom Zuckergehalt und vom Verhältnis der einzelnen Zuckerarten zu N in den oberirdischen Pflanzenteilen nachgewiesen.

Winterweizen; Witterungsbedingungen; Zuckerarten; N-Ernährung; Kornertrag

Adresa autorů:

Ing. Květoslav Přikryl, CSc., ing. Miroslav Onderka, Výzkumný ústav obilnářský, Havlíčkova 2787, 767 41 Kroměříž

POKYNY PRO AUTORY VĚDECKÉHO ČASOPISU ROSTLINNÁ VÝROBA

Časopis Rostlinná výroba uveřejňuje původní vědecké práce, stručná sdělení a přehledné referáty, tzn. práce, jejichž podkladem je studium literatury a které shrnují nejnovější poznatky a současný stav v dané oblasti.

Autor je plně odpovědný za původnost práce a za její věcnou i formální správnost. K práci musí být připojen souhlas vedoucího pracoviště s publikací článku a prohlášení autora o tom, že práce nebyla publikována jinde. U každé práce musí být uvedeno číslo a název výzkumného úkolu, z něhož práce vychází.

O uveřejnění prací rozhoduje redakční rada časopisu, a to se zřetelem k lektorským posudkům, vědeckému významu a přínosu a kvalitě prací.

RUKOPISY MUSÍ VYHOVOVAT TĚMTO PODMÍNKÁM

1. Úprava rukopisu musí odpovídat státní normě ČSN 88 0220 (formát A4, 30 řádek na stránku, 60 úhozů na řádek, mezi řádky dvojité mezery). Texty k obrázkům jsou na zvláštním listě v češtině a angličtině; vlastní popis je český. Tabulky se číslují zvlášť římskými číslicemi a jsou též na zvláštních listech.

Původní práce nemají přesahovat (včetně tabulek a grafů) rozsah 12 strojopisných stran, stručná sdělení rozsah 4 stran.

2. Rukopis původní práce má zpravidla tyto části:

- a) **Název práce** — výstižný a stručný (nemá přesahovat 85 úhozů).
- b) **Jména autorů** se uvádějí bez titulů se zkratkou křestního jména.
- c) **Úvodní stať** — krátké odůvodnění provedení práce a stav studované otázky.
- d) **Materiál a metody** — metody se popisují pouze tehdy, jsou-li původní; popis metody by měl umožnit, aby se podle něho mohl použít pracovní postup opakovat.
- e) **Výsledky** — uvádějí se pouze skutečné nálezy a zjištění.
- f) **Diskuse** — zhodnocení zjištěných výsledků se zřetelem k činitelům je ovlivňujícím.
- g) **Literatura** — musí odpovídat státní normě ČSN 01 0197, tj. citace seřadit abecedně podle jména prvních autorů; příjmení jména (verzálkami); zkratka křestního jména (dvojtečka); plný název práce (tečka); úřední zkratka časopisu, ročník, rok vydání, číslo, první stránka — poslední stránka (před číslo se uvádí zkratka č. a před první stránku s.); u knih je uvedeno místo vydání, vydavatel a rok. Odkazy na literaturu v textu jsou uvedeny jménem autora (čárka) a rok vydání.
- h) **Souhrn** — má vystihovat jen to nové a podstatné, co práce přináší. Nemá překročit rozsah 10 řádků. Začíná jménem autora (v závorce je uvedeno pracoviště), titulem článku a kompletní citací. K rukopisu se připojí tři exempláře souhrnu navíc, a to na samostatných listech.
- i) **Klíčová slova** — připojí se po vynechání řádku pod souhrn. Klíčovým slovem rozumíme substantivum, které je nutné pro věcné zařazení předložené práce. Klíčová slova se řadí směrem od obecnějších výrazů ke konkrétním. Začínají malým písmenem a oddělují se středníkem. Jejich počet závisí na povaze práce a neměl by klesnout pod tři a převýšit dvanáct slov.
- j) **Adresa autora (autorů)** — uvádí se plné jméno, akademické, vědecké a pedagogické tituly, jakož i podrobná adresa pracoviště s PSČ.

VPLYV RÔZNYCH DÁVOK SÍRY NA PRÍJEM ŽIVÍN A ÚRODU JARNÉHO JAČMEŇA

J. Ivanič

IVANIČ, J. (Vysoká škola poľnohospodárska, Nitra): *Vplyv rôznych dávok síry na príjem živín a úrodu jarného jačmeňa*. Rostl. Výroba, 23, 1977 (8) : 845-854. Stupňovaním dávok síry na piesočnatej hnejdej pôde, pri použití vysokokoncentrovaných hnojív pre hnojenie jarného jačmeňa sme zistili, že hnojením sírou sa ovplyvnil nielen príjem samotnej síry, ale aj ostatných živín a najmä fosforu a horčíka; stupňovaním dávok síry sa zvyšovala úroda zrna o 5–17 %. Na úrodu slamy diferenčné hnojenie sírou nevplývalo. Pri diferenčnom hnojení sírou sa znížil obsah dusíka a zvýšil sa obsah fosforu a horčíka v zrne. Stupňovaním dávok síry sa zvýšil obsah síry viac v slame ako v zrne.

diferenčné hnojenie; vysokokoncentrované hnojivá; príjem živín; úroda zrna; úroda slamy

Síra je jedným z prvkov, už dávno uznávaných za nezbytný pre život rastlín. Hnojeniu rastlín sírou sa však nevenovala doteraz veľká pozornosť preto, že pri nízkej intenzite hnojenia bola v dostatočnej miere zapravovaná do pôdy jednoduchými priemyselnými a organickými hnojivami.

Zvyšovaním výroby hnojív a používaním vysokokoncentrovaných hnojív, neobsahujúcich síru, stáva sa hnojenie sírou veľmi aktuálne.

Petersen (1956) uvádza, že pri používaní vysokokoncentrovaných hnojív sa vlastne zriekame vedľajších zlúčenín, ktoré majú podstatný vplyv na zvyšovanie úrod, najmä na ľahkých pôdach, kde je náhrada živín nutná.

Collings (1958) uvádza, že v USA sú pôdy, na ktorých hnojenie sírou zvyšuje úrody bobovitých rastlín a najmä lucerny o 500–1000 % a zvýšenie úrody tejto plodiny o 50–500 % býva obvyklé.

Nutnosť hnojenia sírou zdôvodňujú Abela (1968), Bentley et al. (1955), Kofoed a Fogh (1968), Baranov (1969) a ďalší.

Hričenko, Šelar (1958), Mucha (1967), Hričenko et al. (1967), Salonen et al. (1968) a ďalší zistili, že používanie sadry v dávke 100–300 kg ha⁻¹ zvýšilo úrody obilnín, bobovitých rastlín a cukrovky. Uvádzajú, že sadra pôsobí nielen ako minerálne hnojivo, ale priaznivo vplýva aj na pútanie a uvoľňovanie živín v pôde a zlepšuje pôdnu úrodnosť.

Priaznivý vplyv hnojenia sírou na úrodu jačmeňa v podmienkach nádobových a poľných pokusov zistili Johansson (l. c. Peterburgskij, 1964), Beaton (1966), Syryj (1967), Ivanič (1974) a ďalší.

Pri hnojení sírou, podobne ako u ostatných živín, je potrebné používať optimálne dávky, aby sa dosiahli požadované výsledky. Vyplýva to z prác Bertranda a Wolfa (1964), ktorí zistili, že stupňovaním dávok síry sa úroda skúmaných plodín zvyšovala iba do určitej dávky, potom došlo k zníženiu úrod. Abela (1968) odporúča dodávať v hno-

živách cca 60 kg síry na ha. Ako vodítka pre správny pomer síry k ostatným prvkom v hnojivách odporúča zohľadniť pomer síry k fosforu a k dusíku v rastlinách.

V rokoch 1971–1975 sme sledovali na KAP VŠP v Nitre v podmienkach nádobových a poľných pokusov potrebu hnojenia sírou pri používaní vysokokoncentrovaných hnojív. V tomto článku uverejňujeme výsledky nádobových pokusov, zistené pri sledovaní vplyvu rôznych dávok síry na úrodu a resorpciu živín jarného jačmeňa.

MATERIÁL A METÓDY

Problematika bola riešená v podmienkach nádobových pokusov s jarným jačmeňom odrody 'Favorit'.

Nádobové pokusy boli založené vo veľkých Mitscherlichových nádobách o rozmeroch: 30 cm priemer, 33 cm výška. Do každej nádoby sme navážili 30 kg zeminy z pokusného pozemku vo Veľkých Levároch. Jednalo sa o hnedú pôdu na piesku. Agrochemické vlastnosti použitej zeminy uvádzame v tab. I.

Zemina bola pred plnením do nádob dôkladne premiešaná s príslušnými hnojivami. Varianty hnojenia sú uvedené v tab. II. Opakovanie variantov bolo 10-násobné.

I. Agrochemické vlastnosti použitej zeminy — Agrochemical properties of the soil used

Rozbor	Výsledok
pH na KCl	7,20
mg P na 1000 g zeminy podľa Egnera	9,16
mg K na 1000 g zeminy podľa Schachtschabla	100,44
mg Mg na 1000 g zeminy — celkový	5850,00
mg Mg na 1000 g zeminy podľa Schachtschabla	163,40
mg prístupnej S na 1000 g zeminy podľa Bardaley-Lancastra	151,20
mg celkovej S na 1000 g zeminy podľa Bardaley-Lancastra	531,25
mg organickej S na 1000 g zeminy podľa Bardaley-Lancastra	199,00
mg prístupného N na 1000 g zeminy podľa Pázlera	29,37
obsah humusu v % podľa Ľurina	1,02

II. Varianty hnojenia pri sledovaní vplyvu rôznych dávok síry — Variants of fertilization in the study of the effect of different sulphur application rates

Variant	Dávka živín v g na nádobu				Dávka hnojív v g na nádobu			
	N	P	K	S	močovina (4)	dvojitý superfosfát (5)	60% KCl	síran vápenatý (6)
E	5	5,24	13,28	—	10,8	24,5	27	—
F	5	5,24	13,28	1,60	10,8	24,5	27	8,5
G	5	5,24	13,28	3,20	10,8	24,5	27	17,0
H	5	5,24	13,28	4,81	10,8	24,5	27	25,5

Do každej nádoby sa podľa šablóny vysialo 100 zŕn jačmeňa a po vzídení sme upravili množstvo rastlín na 80 rastlín v každej nádobe. Počas vegetácie sme nádoby zalievali destilovanou vodou na 60 % PVK. Vzorok rastlín pre chemický rozbor sme odoberali v rokoch 1971–1973 vo fáze odnožovania, kvitnutia a pri zbere. Chemickým rozborom rastlín metódou VÚRV Praha - Ruzyně (Koppová et al., 1955) sme stanovili obsah N, P, K, Ca, Mg a S. Pri zbere sme stanovili úrodu zrna a slamy a obsah živín v zrne i v slame. Dosiahnuté výsledky boli vyhodnotené analýzou variancií. Agrotechnické údaje o nádobovom pokuse sú uvedené v tab. III.

III. Agrotechnické údaje o nádobových pokusoch — Data on cultural practices applied to the pot experiments

Rok	Dátum založenia pokusu	Koniec odnožovania	Koniec kvitnutia	Zber
1971	16. IV.	17. V.	9. VI.	19. VII.
1972	23. III.	11. V.	8. VI.	17. VII.
1973	23. III.	10. V.	7. VI.	13. VII.
1974	20. III.	29. IV.	4. VI.	17. VII.

VÝSLEDKY

V tab. IV sú uvedené výsledky úrody zrna a slamy. Z hodnotenia výsledkov analýzou variancií vyplýva preukazný vplyv variantov hnojenia iba na úrodu zrna.

IV. Vplyv rôznych dávok síry na úrodu jačmeňa — The effect of different sulphur application rates on barley yields

Variant	Úroda v g na nádobu						Úroda slamy v g na nádobu					
	pokusné roky				$\bar{x}$		pokusné roky				$\bar{x}$	
	1971	1972	1973	1974	v g	v % ku E	1971	1972	1973	1974	v g	v % ku E
E	52,2	102,4	73,1	68,6	74,1	100,00	103,5	121,2	139,1	113,8	119,4	100,00
F	74,2	85,2	80,3	72,6	78,1	105,40	100,8	113,5	125,0	117,9	114,3	95,73
G	75,9	107,0	79,2	71,7	83,5	112,69	100,9	119,0	135,3	115,8	117,8	98,66
H	75,0	118,0	81,0	75,1	87,3	117,81	95,7	120,6	134,0	121,7	118,0	98,83
d ⁺	2,01						8,64					
d ⁺⁺	2,66						11,44					

V tab. V a VI je uvedený obsah živín v zrne a v slame. Ide o priemerné výsledky troch pokusných rokov. Zistili sme preukazný vplyv variantov hnojenia na obsah živín v zrne a slame jačmeňa.

Výsledky získané pri sledovaní dynamiky tvorby sušiny rastlín jarného jačmeňa sú uvedené v tab. VII.

V tab. VIII a IX uvádzame výsledky chemických rozborov rastlín jačmeňa počas vegetácie. Z dosiahnutých výsledkov možno posúdiť vplyv diferenčného hnojenia sírou na dynamiku prijímania živín.

V. Vplyv rôznych dávok síry na obsah živín v zrne jačmeňa (priemer troch rokov) — The effect of different sulphur application rates on nutrient content in barley grain (average for three years)

Variant	N		P		K		Ca		Mg		S	
	v mg (g)	v % ku E	v mg (g)	v % ku E	v mg (g)	v % ku E	v mg (g)	v % ku E	v mg (g)	v % ku E	v mg (g)	v % ku E
mg v 100 g sušiny zrna												
E	2052,6	100,00	480,6	100,00	493,9	100,00	61,8	100,00	145,9	100,00	165,2	100,00
F	1957,7	95,38	508,8	105,87	540,5	109,44	66,8	108,09	158,8	108,84	171,3	103,69
G	1949,0	94,95	513,0	106,74	524,9	106,28	63,0	101,94	154,8	106,10	172,3	104,30
H	2004,4	97,65	517,8	107,74	538,0	108,93	66,0	106,80	153,3	105,07	148,1	89,65
d ⁺	118,14	5,76	22,9	4,76	21,9	4,43	7,2	11,65	11,5	7,88	11,8	7,14
d ⁺⁺	174,83	8,52	30,4	6,33	29,1	5,89	9,5	15,37	15,3	10,49	15,7	9,50
v g na nádobu												
E	1,54	100,00	0,36	100,00	0,38	100,00	0,045	100,00	0,11	100,00	0,13	100,0
F	1,55	100,65	0,40	111,11	0,43	113,61	0,053	117,78	0,13	118,18	0,14	107,69
G	1,67	108,44	0,40	111,11	0,44	115,79	0,054	120,00	0,13	118,18	0,15	115,38
H	1,79	116,23	0,47	130,56	0,49	128,89	0,058	128,89	0,14	127,27	0,14	107,69
d ⁺	0,072	4,68	0,022	6,11	0,023	6,05	0,006	13,33	0,020	18,18	0,011	8,46
d ⁺⁺	0,096	6,23	0,029	8,06	0,031	8,16	0,008	17,78	0,027	24,55	0,015	11,54

VI. Vplyv rôznych dávok síry na obsah živín v slame jačmeňa (priemer troch rokov) – The effect of different sulphur application rates on the content of nutrients in barley straw (average for three years)

Variant	N		P		K		Ca		Mg		S	
	v mg (g)	v % ku E	v mg (g)	v % ku E	v mg (g)	v % ku E	v mg (g)	v % ku E	v mg (g)	v % ku E	v mg (g)	v % ku E
mg v 100 g sušiny												
E	853,5	100,00	234,1	100,00	3560,4	100,00	609,2	100,00	175,8	100,00	154,3	100,00
F	744,7	87,25	255,5	109,14	3486,3	97,91	547,7	89,90	215,9	122,81	160,8	104,21
G	738,3	86,50	234,4	100,13	3529,6	99,13	701,3	115,12	226,5	128,84	200,8	130,14
H	779,8	91,36	158,1	67,54	3550,4	99,71	619,2	101,64	183,2	104,21	190,00	116,65
d ⁺	101,6	11,90	28,4	12,13	151,07	4,24	48,9	8,03	38,4	21,84	14,9	9,66
d ⁺⁺	135,2	15,84	37,8	16,87	200,92	5,64	65,0	10,67	51,1	29,07	19,8	ý2,83
v g na nádobu												
E	1,01	100,00	0,29	100,00	4,41	100,00	0,76	100,00	0,20	100,00	0,20	100,00
F	0,83	82,18	0,29	100,00	4,00	90,70	0,63	82,89	0,24	120,00	0,10	95,00
G	0,86	85,15	0,28	96,55	4,25	96,37	0,87	114,47	0,27	135,00	0,25	125,00
H	0,90	89,11	0,10	65,52	4,23	95,92	0,75	98,68	0,21	105,00	0,22	110,00
d ⁺	0,06	5,94	0,02	6,90	0,24	5,44	0,04	5,26	0,03	15,00	0,01	5,00
d ⁺⁺	0,09	8,91	0,03	10,34	0,32	7,26	0,06	7,89	0,04	20,00	0,02	10,00

VII. Vplyv rôznych dávok síry na dynamiku tvorby sušiny rastlín jačmeňa počas vegetácie v g na nádobu — The effect of different sulphur application rates on the dynamics of dry matter production in barley plants in the course of vegetation in g per pot

Varianty	Pokusné roky			$\bar{x}$	
	1971	1972	1973	v g	v % ku E
odnožovanie					
E	16,95	26,60	30,60	24,71	100,00
F	18,80	36,80	30,90	28,83	116,67
G	13,22	29,20	31,90	24,77	100,24
H	17,75	29,60	32,50	26,61	107,68
kvitnutie					
E	86,60	150,40	86,20	107,73	100,00
F	103,96	146,30	120,00	123,42	114,56
G	107,17	155,00	115,00	125,72	116,96
H	105,42	129,40	96,00	110,27	102,35
zber					
E	155,6	223,6	212,3	197,16	100,00
F	175,0	198,6	205,3	192,96	97,86
G	176,9	226,0	214,5	205,80	104,38
H	170,6	238,5	215,0	208,03	105,51

Naše výsledky potvrdili názor viacerých autorov, že pri používaní vysokokonzentrovaných hnojív neobsahujúcich síru, na piesočnatých pôdach je hnojenie sírou potrebné. Potvrdili sa tiež názory Beaton a (1966), Syryja (1967), Ivaniča (1974) a ďalších, že jarný jačmeň dobre reaguje na hnojenie sírou.

Rastliny jarného jačmeňa hnojené sírou obsahovali oproti rastlinám kontrolného variantu menej dusíka, viac fosforu a horčíka. Zvýšil sa tiež obsah síry v rastlinách. Priaznivý vplyv diferenčného hnojenia sírou na dynamiku prijímania živín rastlinami sa prejavil aj na dynamike tvorby sušiny rastlín a na tvorbe úrody zrna jarného jačmeňa.

Bol zistený vysokopreukazný vplyv hnojenia sírou na úrodu zrna jačmeňa. Z dosiahnutých výsledkov vyplýva, že stupňovaním dávok síry sa úroda zrna preukazne zvyšovala. Najvyššia úroda zrna bola dosiahnutá pri variante H, s najvyššou dávkou síry. Pri tomto variante činil prírastok úrody zrna oproti kontrole 13,2 g, t. j. 17,81 %.

Vplyv variantov hnojenia na úrodu slamy nebol preukazný. Nebolo tiež štatisticky preukazné zníženie slamy o 1,17–4,27 % pri hnojení sírou.

Hnojenie sírou ovplyvnilo tiež chemické zloženie zrna a slamy.

Obsah dusíka v zrne bol pri variantoch hnojených sírou oproti kontrole nižší. Preukazný rozdiel bol iba pri variante G, s druhou dávkou síry. Pri variantoch hnojených sírou (F, G, H) bol vyšší obsah fosforu,

VIII. Vplyv rôznych dávok síry na obsah živín v rastlinách jarného jačmeňa počas vegetácie v mg na 100 g sušiny (priemer troch rokov) — The effect of different sulphur application rates on the content of nutrients in the plants of spring barley in the course of vegetation in mg per 100 g dry matter (average for three years)

Varianty	N		P		K		Ca		Mg		S	
	mg	% ku E	mg	% ku E	mg	% ku E	mg	% ku E	mg	% ku E	mg	% ku E
odnožovanie												
E	4153	100,00	625	100,00	5456	100,00	744	100,00	389	100,00	374	100,00
F	4626	111,39	775	124,00	6186	113,38	587	78,92	458	117,81	360	96,10
G	4533	109,16	733	117,33	5976	109,53	551	73,99	494	127,09	377	100,83
H	4538	109,27	783	125,33	6213	113,87	664	89,25	431	110,96	386	103,18
kvitnutie												
E	2300	100,00	504	100,00	4565	100,00	494	100,00	289	100,00	239	100,00
F	2168	94,28	533	105,79	4285	93,87	444	89,86	297	102,80	255	106,68
G	2257	98,14	535	106,11	4418	96,79	424	85,82	297	102,80	262	109,39
H	2093	90,99	545	108,17	4375	95,84	474	95,95	251	96,71	270	112,69
zber												
E	1317	100,00	329	100,00	2396	100,00	399	100,00	162	100,00	157	100,00
F	1245	94,53	360	109,21	2272	94,81	346	86,70	192	118,73	165	104,56
G	1251	94,99	333	100,94	2265	94,53	441	110,33	197	121,57	190	120,33
H	1313	99,70	319	96,97	2249	93,86	382	95,67	168	103,88	166	105,64

IX. Vplyv rôznych dávok síry na dynamiku resorpcie živín rastlinami jarného jačmeňa počas vegetácie v g na nádobu (priemer troch rokov) — The effect of different sulphur application rates on the dynamics of nutrient resorption by the plants of spring barley in the course of vegetation in g per pot (average for three years)

Varianty	N		P		K		Ca		Mg		S	
	g	% ku E	g	% ku E	g	% ku E	g	% ku E	g	% ku E	g	% ku E
odnožovanie												
E	1,07	100,00	0,163	100,00	1,41	100,00	0,177	100,00	0,096	100,00	0,094	100,00
F	1,34	125,23	0,225	138,04	1,83	129,79	0,175	98,87	0,132	137,50	0,110	117,02
G	1,12	104,67	0,188	115,34	1,52	107,80	0,150	84,75	0,119	123,96	0,098	104,26
H	1,21	113,08	0,210	128,83	1,70	120,57	0,173	97,74	0,119	123,96	0,125	132,98
kvitnutie												
E	2,49	100,00	0,54	100,00	5,09	100,00	0,55	100,00	0,33	100,00	0,26	100,00
F	2,66	106,83	0,67	124,07	5,34	104,91	0,53	96,36	0,39	118,18	0,32	123,08
G	2,81	112,85	0,69	127,78	5,66	111,20	0,53	96,36	0,40	121,21	0,33	126,92
H	2,30	92,37	0,61	112,96	5,08	99,80	0,52	94,55	0,29	87,88	0,30	115,38
zber												
E	2,56	100,00	0,65	100,00	4,80	100,00	0,81	100,00	0,26	100,00	0,33	100,00
F	2,38	92,97	0,69	106,15	4,43	92,29	0,68	83,95	0,33	126,92	0,33	100,00
G	2,54	99,22	0,68	104,62	4,71	98,13	0,92	113,58	0,36	138,46	0,40	121,21
H	2,69	105,08	0,66	101,54	4,70	97,92	0,81	100,00	0,29	111,54	0,36	109,09

draslíka, vápnika, horčíka a síry. Rozdiely medzi týmito variantmi však neboli preukazné. Z hľadiska kvality sladovníckeho jačmeňa by mohli tieto zmeny v chemickom zložení zrna pri hnojení sírou priaznivo ovplyvniť sladovnícku kvalitu.

Hnojením sírou sa znížil aj obsah dusíka v slame. Zníženie oproti kontrolnému variantu bolo preukazné pri variantoch F a G. Obsah fosforu bol pri prvej a druhej stupňovanej dávke síry rovnaký ako pri kontrolnom variante. Pri variante H došlo ku zvýšeniu obsahu horčíka. Stupňovaním dávok síry sa zvyšoval viac obsah síry v slame ako v zrne, aj keď došlo iba k zvýšeniu úrody zrna.

Dosiahnuté výsledky potvrdili názor Baiera (1970), že živina, ktorá sa nachádza v minime, ovplyvní nielen príjem ostatných živín, ale aj využitie prijatých živín na tvorbu úrody. Hnojenie sírou zvýšilo príjem živín a z nich najmä fosforu a horčíka, živín, ktoré zohrávajú dôležitú úlohu pri tvorbe úrody zrna.

Literatura

- ABELA, M. M.: El azufre en la fertilization. *Agriculturae*, 432, 1968, s. 185-189.
- BAIER, J.: Soustava hnojení. Praha, VŠZ 1970.
- BARANOV, P. A.: Ob udovletvorenii potrebnosti v sere i sereusoderžaščich udobrenijach. *Chim. sel. choz.*, 7, 1969, č. 1, s. 18-22.
- BEATON, J. D.: Sulfur requirements of cereals, tree fruits, vegetables, and other crops. *Soil Science*, 101, 1966, č. 4, s. 267-282.
- BENTLEY, C. F. et al.: Fertilizer studies with radioactive sulphur. *Canadian journ. of agric. science*, 35, 1955, č. 3, s. 264-281.
- BERTRAND, D. — WOLF, A.: Optimum amount of sulphur for onions and potatoes. *C. R. Acad. Agric. Fr.*, 50, 1964, s. 1021-1025.
- COLLINGS, G. H.: Primenenie suchich udobrenij ich vlijanije na prerastanie i načalnoje rozvitie rastenij. *Primenenie mineralnych udobrenij v zarubežnych stranach, Selchozgis, Moskva* 1958, s. 319-360.
- HRIČENKO, O. M. — ŠELAR, J. A.: Vplyv gipsu na pidvyščennja efektyvnoj rodjučosti charkivskogo hlubokoho černozemu. *Visnyk Silskohospodarskoj nauki*, 7, 1958, s. 27-32.
- HRIČENKO, A. M. — ŠELAR, J. A. — HRIČENKO, T. A.: Povyšenie efektyvnogo plodoridija počv i urožajnosti sel'skochozjajstvennych kultur v rezultate primeneniya gipsa kak udobrenija. *Tr. Chark. s. ch. Izvest. V. V. Dokučajeva*, 67, 1967, s. 69-75.
- IVANIČ, J.: Vplyv nedostatku síry a draslíka na resorpciu živín rastlinami sladovníckeho jačmeňa. *Agrochémiya*, 10, 1974, s. 296-300.
- KOFOED, A. D. — FOGH, H. T.: Planternes ernaering med svovl. *T. Planteavl.*, 72, 1968, s. 503-512.
- KOPPOVÁ, A. — PIRKL, J. — KALINA, J.: Stanovení popelovin v rostlinném materiálu. In: *Vědecké práce VÚRV ČSAZV*, 1955, č. 1.
- MUCHA, V. D.: Vlijanie gipsa na efektyvnost' priposevnogo vneseniya amnijačnoj selitry i močeviny na moščnom černozeme. *Inst. V. V. Dokučajeva. Issl. po genezisu počv. USSR, Moskva, Nedra*, 1967, s. 154-159.
- PETERBURGSKIJ, A. V.: Počva i atmosfera kak istočniki sery dlja rastenij. *Selsk. choz. za rubežom, Rastenijevod.*, 10, 1964, č. 1, s. 53-56.
- PETERSEN, W.: Volldünger auch für leichte Böden, *Dtsch. Landw. Presse. u.*, 79, 1956, č. 34, 302 s.
- SALONEN, M. — TÄHTINEN, H. — JOKINEN, R.: Kipsi morinavinteisen lannoiteer osana. *Ann. Agric. Fenn.*, 7, 1968, č. 2, s. 111-116.
- SYRYJ, N. M.: Vlijanije predposevnogo vneseniya serusoderžaščich udobrenij na urožajnost' jačmenja. *Materiály naučnoj konferencii, Charkovskij SCHI*, 2, 1967, s. 42-43.

Došlo dňa 10. 11. 1976

ИВАНИЧ, Й. (Сельскохозяйственный институт, Нитра): Влияние разных доз серы на прием питательных веществ и урожай ярового ячменя. Rostl. Výroba, 23, 1977 (8) : 845-854.

При возрастании доз серы на песчаной бурой почве, при применении высококонцентрированных удобрений для удобрения ярового ячменя мы установили, что удобрение серой влияет не только на прием серы, но и других питательных веществ, особенно фосфора и магния; при повышении доз серы урожай зерна повышался на 5—17 %. На урожай соломы дифференцированное удобрение серой не влияло. При дифференцированном удобрении серой понизилось содержание азота и повысилось содержание фосфора и магния в зерне. С повышением доз удобрения серой, повышалось содержание серы больше в соломе, чем в зерне.

дифференцированное удобрение; высококонцентрированные удобрения; прием питательных веществ; урожай зерна; урожай соломы

IVANIČ, J. (University of Agriculture, Nitra): *The Effect of Different Sulphur Application Rates on the Nutrient Uptake and Yield of Spring Barley*. Rostl. Výroba, 23, 1977 (8) : 845-854.

The gradation of sulphur application rates on sandy gray-brown podzolic soil, with the use of highly concentrated fertilizers, was tested in the fertilization of spring barley. Sulphur fertilization was found to influence not only the uptake of sulphur but also the uptake of other elements, especially phosphorus and magnesium. The gradation of sulphur application rates increased grain yield by 5—17 %. Straw yield remained uninfluenced by differentiated sulphur fertilization. Fertilization with differentiated sulphur doses reduced the nitrogen content and increased the content of phosphorus and magnesium in grain. Gradated sulphur application rates raised the sulphur content to a higher degree in the straw than in the grain.

differentiated fertilization; highly concentrated fertilizers; nutrient uptake; grain yield; straw yield

IVANIČ, J. (Landwirtschaftliche Hochschule, Nitra): *Einfluß unterschiedlicher Schwefelgaben auf die Nährstoffaufnahme und auf den Sommergerstenertrag*. Rostl. Výroba, 23, 1977 (8) : 845-854.

Durch Steigerung von Schwefelgaben auf Sandbraunerde bei Verwendung hochkonzentrierter Düngemittel für die Sommergerstendüngung wurde festgestellt, daß durch Schwefeldüngung nicht nur die Aufnahme des alleinigen Schwefels beeinflußt wurde, sondern auch der sonstigen Nährstoffe, vor allem Phosphor und Magnesium; durch gesteigerte Schwefelgaben erhöhte sich der Korntrag um 5—17 %. Auf den Strohertrag hat differenzierte Schwefeldüngung keinen Einfluß ausgeübt. Bei differenzierter Schwefeldüngung wurde der Stickstoffgehalt reduziert und der Gehalt an Phosphor und an Magnesium im Korn erhöht.

differenzierte Düngung; hochkonzentrierte Düngemittel; Nährstoffaufnahme; Korntrag; Strohertrag

Adresa autora:

Doc. ing. Jozef Ivanič, CSc., Vysoká škola poľnohospodárska, 949 01 Nitra

OVlivNĚNÍ VÝnosu, PodÍlu PŘEDníHO Zrna a Obsahu BÍLKOVIN u JARNíHO JEčmene — Vliv DÁVEK a ZPŮsObu APLIKACE DUSÍKATÝCH HNOJIV

Z. Voňka, V. Bezděk

VOŇKA, Z. — BEZDĚK, V. (Výzkumný ústav obilnářský, Kroměříž): *Ovlivnění výnosu, podílu předního zrna a obsahu bílkovin u jarního ječmene — Vliv dávek a způsobu aplikace dusíkatých hnojiv*. Rostl. Výroba, 23, 1977 (8) : 855-863.

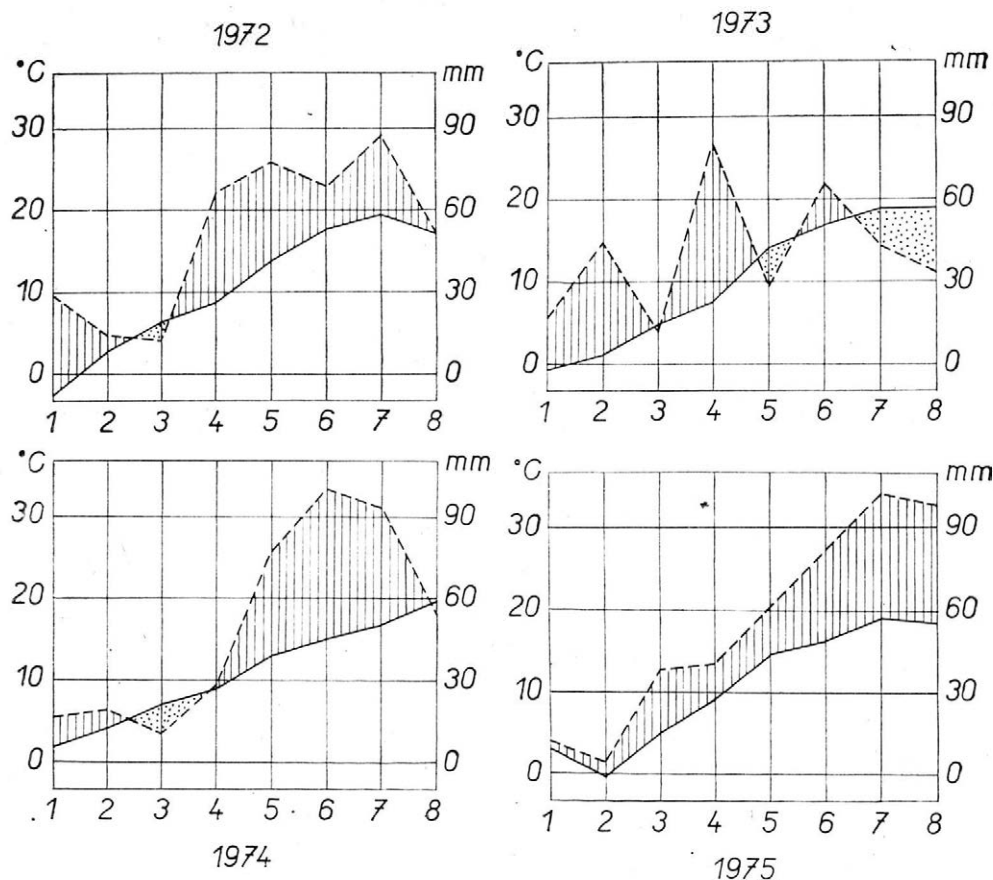
U krátkostébelných ('Diamant', 'Ametyst', 'nšl. KM 1192') i dlouhostébelných ('Dvoran', 'Elgina') genotypů jarního ječmene bylo ve výrobním typu kukuřičném a řepařském prokázáno, že o výnosu, podílu předního zrna a obsahu bílkovin rozhodují především klimatické podmínky ročníku, zařazení v osevním postupu a odrůda. Z hlediska výnosu optimální dávku dusíku určovala odrůda. Pokles podílu předního zrna a nárůst obsahu bílkovin v zrna v závislosti na stupňovaných dávkách N byl statisticky nevýznamný. Dělená aplikace dusíku ($\frac{1}{2}$ před setím a $\frac{1}{2}$ ve stadiu 3.—4. listu) proti jednorázové aplikaci před setím neměla statisticky významný vliv ani na výnos, ani na podíl předního zrna a obsah bílkovin.

jarní ječmen; odrůdy; hnojení; dávka a způsob aplikace N; výnos; jakost zrna

Hnojení dusíkem patří mezi jeden z nejdůležitějších intenzifikačních faktorů pro dosahování vysokých výnosů obilovin. Dokladem toho jsou dlouhodobé statistické údaje, charakterizující nárůst hektarových výnosů a spotřebu průmyslových hnojiv (K n o p et al., 1974). Je však skutečností, že u jarního ječmene vznikají při hnojení dusíkem, zvláště ve vyšších dávkách značné problémy, které závisí na následném využití zrna. Jak dokazují obsáhlé studie L e k e š e et al. (1975), je z celkové produkce ječmene zhruba využíváno 22 % pro sladovnické a 70 % pro krmné účely. Na základě dosavadních znalostí lze říci, že jedním z nejdůležitějších kritérií určujících, zda je zrno vhodné pro sladování nebo krmení, je obsah bílkovin. A právě u tohoto znaku byla prokázána vysoká závislost na N hnojení (H ý ž a, V o ň k a, 1974; D u d á š, P e l i k á n, 1975).

MATERIÁL A METODY

Polní pokusy byly založeny v letech 1972—1975 v Kroměříži (řepařský výrobní typ, nadmořská výška 236 m) a v letech 1973—1975 v Dolních Bojanovicích (kukuřičný výrobní typ, nadmořská výška 175 m). Základní hnojení P a K před setím bylo v obou lokalitách stejné; 23,5 kg P v práškovém superfosfátu a 83 kg K v 50% draselné soli na ha. Povětrnostní podmínky ročníků charakterizují klimadiagramy (obr. 1, 2). Sledované dávky a způsob aplikace dusíkatých hnojiv jsou uvedeny v tab. I až III. Při zakládání pokusu s odrůdami 'Diamant' a 'Dvoran' (Kroměříž 1972—1973) se vycházelo z poznatků K o p e c k é h o a P ř i k r y l a (1969) o biologických zvláštěnostech dlouhostébelného a krátkostébelného typu, a tím rozdílných požadavků na pěstební technologii a soustavu hnojení. Základní hnojení dusíkem před setím je proto určeno odrůdou a předplodinou.



1. Diagram povětrnostních podmínek (Kroměříž 1972–1975) — Diagram of weather conditions (Kroměříž 1972–1975)

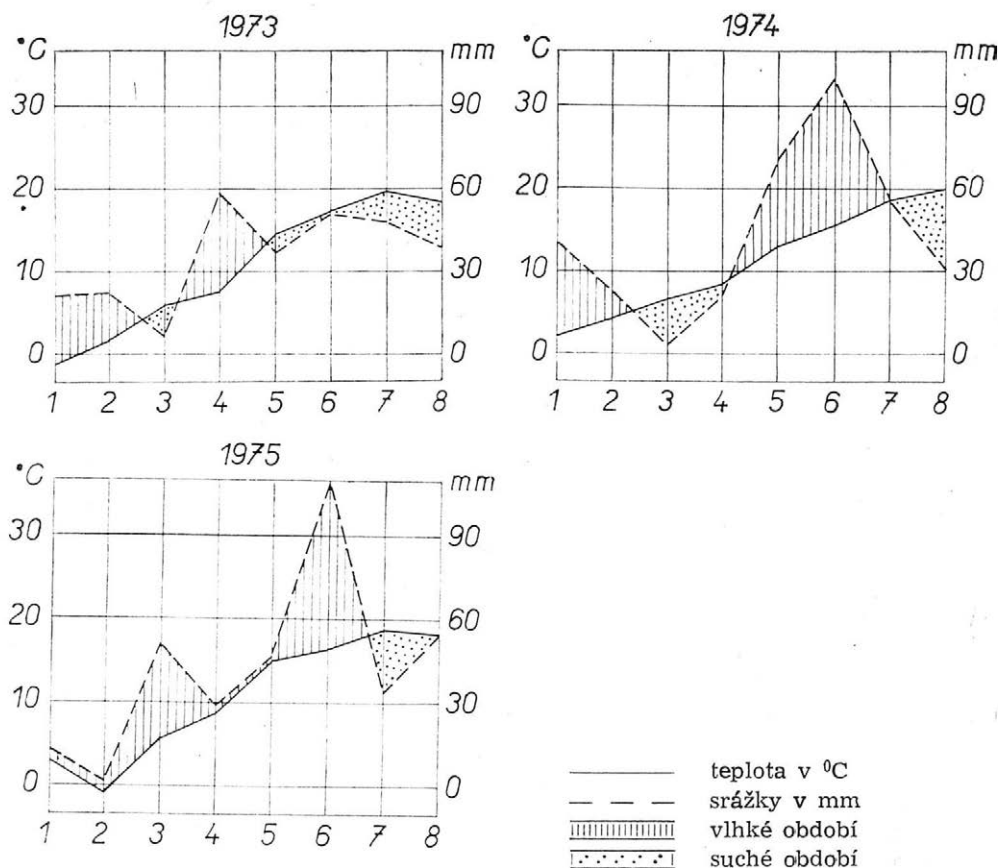
———— teplota v °C
 - - - - srážky v mm

||||| vlhké období
 suché období

Podíl předního zrna (nad sítím 2,5 mm) a obsah bílkovin (N. 6,25) byl stanoven v průměrném vzorku varianty. Pro bílkoviny bylo užito modifikované Kjeldahlovy metody a rozborována byla frakce nad sítím 2,5 mm (Purš, 1960). Všechny sledované veličiny byly statisticky zhodnoceny analýzou rozptylu (obr. 3–5).

VÝSLEDKY A DISKUSE

Statistické hodnocení prokázalo, že o výnosu, podílu předního zrna i obsahu bílkovin v zrně rozhodovaly především klimatické podmínky ročníku a zařazení v osevním postupu. Přitom reakce na uvedené faktory byla odrůdově specifická: u 'Diamantu' výrazně převažoval vliv předplodiny, kdežto u 'Dvoranu' vliv ročníku. Statisticky významné interakce ročník × předplodina však upozorňují na různou výši difference v zá-



2. Diagram povětrnostních podmínek (Dolní Bojanovice 1973–1975) — Diagram of weather conditions (Dolní Bojanovice 1973–1975)

vislosti na ročníku. Např. u odrůdy 'Dvoran' statisticky významná interakce vyplynula z neprůkazného výnosového rozdílu mezi předplodinou pšenice a cukrovkou v roce 1973. V roce 1972, stejně jako u 'Diamantu', v obou ročnících byl výnos po cukrovce vysoce průkazně vyšší než po pšenici. U podílu předního zrna a obsahu bílkovin však platí, že předplodina pšenice u obou genotypů měla vysoce průkazný nepříznivý vliv: snížila výtěžnost předního zrna a zvýšila obsah bílkovin.

Vliv dávek dusíku se u sledovaných znaků u obou odrůd projevil jako statisticky nevýznamný, i když z průměrných hodnot vyplývají určité tendence závislosti. Domníváme se, že statistická neprůkaznost závislosti je způsobena abnormálně výrazným působením předplodiny a ročníku. Např. u obsahu bílkovin a výnosu zrna se na celkovém rozptylu podílí předplodina až 79 %. Z hlediska výnosu se nejlépe uplatnila dávka 34,5 kg N č. ž. na ha u 'Dvoranu' po cukrovce, dávka 54,5 kg N u 'Dvoranu' po pšenici a 'Diamantu' po cukrovce a u 'Diamantu' po pšenici dávka 87,5 kg N č. ž. na ha. Při vyšších dávkách již nastal neprůkazný pokles výnosu zrna.

I. Vliv stupňovaných N-dávek na výnos, podíl předního zrna a obsah bílkovin, průměrné hodnoty Kroměříž (1972–1973) — The effect of graduated N-application rates on the yield, proportion of first-quality grain, and protein content; average values, Kroměříž, 1972–1973

Odrůda	Dávka N v kg č. ž na ha		Výnos v t ha ⁻¹			Podíl předního zrna v %			Obsah bílkovin (N . 6,25) v %		
	obilo- vina	cu- krov- ka	obilo- vina	cu- krov- ka	$\bar{x}$	obilo- vina	cu- krov- ka	$\bar{x}$	obilo- vina	cu- krov- ka	$\bar{x}$
Diamant	30,0	20,0	5,16	6,34	5,75	24,9	63,8	44,3	11,8	9,6	10,7
	64,5	54,5	5,12	6,98	6,04	20,0	57,8	38,6	11,8	10,4	11,1
	76,0	66,0	5,18	6,52	5,86	16,2	52,8	34,5	12,0	10,5	11,2
	87,5	77,5	5,24	6,84	6,04	15,5	50,0	33,0	12,1	10,7	11,4
	99,0	89,0	4,88	6,52	5,70	18,0	47,5	32,8	12,3	10,8	11,6
Dvoran	20,0	—	4,96	5,95	5,46	65,5	88,2	76,9	14,1	10,7	12,4
	54,5	34,5	5,02	6,26	5,64	63,0	85,2	74,1	14,0	11,6	12,8
	66,0	46,0	4,92	5,92	5,42	61,5	84,2	72,8	14,3	11,7	13,0
	77,5	57,5	4,90	6,18	5,54	63,0	84,2	73,6	13,9	11,6	12,7
	89,0	69,0	4,75	6,09	5,42	61,2	80,5	70,8	14,2	12,3	13,2

Proměnlivost	Diamant			Dvoran		
	1	2	3	1	2	3
ročník (A)						
předplodina (B)						
dávka N (C)						
A × B						
A × C						
B × C						

vysoce průkazné
($\alpha = 10\%$)

průkazné
($\alpha = 5\%$)

neprůkazné

- 1 - výnos zrna
2 - podíl předního zrna
3 - obsah bílkovin

Ročník	Proměnlivost	Ametyst			nšl. Km 1192		
		1	2	3	1	2	3
1974	předplodina (A)						
	forma N (B)						
	způsob aplikace (C)						
	A × B						
	A × C						
	B × C						
1975	předplodina (A)						
	forma N (B)						
	způsob aplikace (C)						
	A × B						
	A × C						
	B × C						

vysoce průkazné
($\alpha = 10\%$)

průkazné
($\alpha = 5\%$)

neprůkazné

- 1 - výnos zrna
2 - podíl předního zrna
3 - obsah bílkovin

3. Přehled průkazností z analýzy variance (Kroměříž 1972–1973) — A survey of significances from the analysis of variance (Kroměříž 1972–1973)

4. Přehled průkazností z analýzy variance (Kroměříž 1974–1975) — A survey of significances from the analysis of variance (Kroměříž 1974–1975)

II. Vliv různého způsobu aplikace N na výnos, podíl předního zrna a obsah bílkovin; průměrné hodnoty Kroměříž (1974–1975) — The effect of different methods of N application on the yield, proportion of first-quality grain, and protein content; average values, Kroměříž, 1974–1975

Odrůda	Dávky N v kg č. ž. na ha		Výnos v t ha ⁻¹			Podíl předního zrna v %			Obsah bílkovin (N . 6,25) v %		
	před setím	3.—4. list	obilovina	cu-krovka	$\bar{x}$	obilovina	cu-krovka	$\bar{x}$	obilovina	cu-krovka	$\bar{x}$
Ame- tyst	60 SA	—	5,88	7,16	6,52	53,7	57,5	55,6	11,3	12,3	11,8
	30 SA	30 LAV	5,92	6,98	6,46	48,2	56,5	52,4	11,6	12,3	12,0
	30 SA	30 MO	5,87	6,92	6,40	56,0	59,4	57,6	11,7	12,4	12,0
	60 MO	—	5,86	7,10	6,48	50,6	59,2	54,9	11,9	12,3	12,4
	30 MO	30 LAV	5,79	6,62	6,20	52,8	57,6	55,2	12,3	12,8	12,4
	30 MO	30 MO	5,66	6,71	6,18	51,6	56,5	54,1	12,3	12,6	12,5
	60 LAV	—	5,67	7,10	6,38	54,0	51,7	52,8	12,1	12,8	12,4
	30 LAV	30 LAV	5,66	6,34	6,00	45,1	52,6	48,8	12,5	12,7	12,6
	30 LAV	30 MO	5,82	6,46	6,14	50,1	54,4	52,2	11,9	12,1	12,3
nšl. KM 1192	60 SA	—	6,74	7,16	6,96	58,1	65,1	61,6	13,0	13,6	13,3
	30 SA	30 LAV	6,45	7,04	6,74	54,0	58,6	56,3	13,2	13,3	13,2
	30 SA	30 MO	6,60	6,96	6,78	54,2	64,5	59,3	13,0	12,9	13,0
	60 MO	—	6,72	7,52	7,12	62,3	64,2	63,0	13,2	13,3	13,2
	30 MO	30 LAV	6,98	7,43	7,20	59,6	66,1	62,8	13,5	13,5	13,4
	30 MO	30 MO	6,72	7,36	7,29	59,8	62,9	61,3	13,2	13,5	13,4
	60 LAV	—	6,92	7,33	7,12	61,5	66,5	64,0	13,0	13,2	13,1
	30 LAV	30 LAV	6,94	7,00	6,97	56,6	63,6	60,1	13,5	13,3	13,4
	30 LAV	30 MO	6,68	7,13	6,90	60,2	63,5	61,9	13,1	13,3	13,2

SA — síran amonný, LAV — ledek amonný s vápencem, MO — močovina

Proměnlivost:	1973			1974			1975		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Odrůda (A)									
Předplodina (B)									
Způsob aplikace N (C)									
A × B									
A × C									
B × C									


 vysoce průkazné
 (α = 10 %)


 průkazné
 (α = 5 %)


 neprůkazné

5. Přehled průkazností z analýzy variance (Dolní Bojanovice 1973–1975) — A survey of significances from the analysis of variance (Dolní Bojanovice 1973–1975)

- 1 - výnos zrna
- 2 - podíl předního zrna
- 3 - obsah bílkovin

III. Vliv různého způsobu aplikace N na výnos, podíl předního zrna a obsah bílkovin; průměrné hodnoty Dolní Bojanovice (1973–1975) — The effect of different N application methods on the yield, proportion of first-quality grain, and protein content; average values, Dolní Bojanovice, 1973–1975

Odrůda	Dávky N v kg č. ž. na ha		Výnos v t ha ⁻¹			Podíl předního zrna v %			Obsah bílkovin (N . 6,25) v %		
	před setím	3.—4. list	obilovina	cukrovka	$\bar{x}$	obilovina	cukrovka	$\bar{x}$	obilovina	cukrovka	$\bar{x}$
Ametyst	80 SA	—	7,26	5,99	6,62	83,4	74,3	78,8	12,5	14,5	13,5
	40 SA	40 LAV	7,06	6,04	6,55	83,8	75,6	79,7	12,7	14,7	13,7
	40 SA	40 MO	7,64	5,82	6,73	82,4	75,1	78,8	12,8	14,7	13,7
	40 SA	40 MO postřik	6,93	5,52	6,24	81,8	75,6	78,7	12,2	14,6	13,4
Elgina	80 SA	—	6,80	5,69	6,25	81,0	76,3	78,7	12,3	14,7	13,5
	40 SA	40 LAV	6,88	5,83	6,35	81,1	77,1	79,1	12,9	13,7	13,3
	40 SA	40 MO	6,78	5,98	6,38	77,5	74,5	76,0	12,9	14,0	13,5
	40 SA	40 MO postřik	7,09	5,99	6,54	80,4	74,1	77,3	12,9	13,9	13,6

SA — síran amonný, LAV — ledek amonný s vápencem, MO — močovina

Výtěžnost předního zrna se stoupajícími dávkami dusíku u obou odrůd klesala; u 'Diamantu' byl pokles oproti 'Dvoranu' výraznější. Dále se ukázala tendence zvýšení obsahu bílkovin v závislosti na stupňování dávkách dusíku. Po cukrovce při celkově nižší hladině obsahu bílkovin byla uvedena tendence u obou odrůd výraznější. Celkově z pokusu vyplývá vysoká citlivost 'Diamantu' na méně vhodnou předplodinu, projevující se nejen vyšším výnosovým poklesem, ale především výrazným snížením podílu předního zrna. Domníváme se, že tyto negativní vlastnosti ve vztahu k předplodině a ke stupni polehnutí porostu mají pozitivní vliv z hlediska požadovaného nízkého obsahu bílkovin v předním zrnu. Nasvědčují tomu hodnoty ročníku 1972, kdy i u silně polehlého porostu při dávce 65 kg č. ž. N na ha nepřesáhl obsah bílkovin limit 11 %.

Předplodina a odrůda byly prokázány jako statisticky nejvýznamnější faktory rovněž i při sledování vlivu jednorázové a dělené dávky dusíku. V ročníku s podprůměrným výnosem (1975 $\bar{\phi}$ 5,20 t ha⁻¹) předplodina cukrovka vysoce průkazně zvýšila výnos u obou genotypů, kdežto u výnosově velmi příznivého ročníku 1974 ($\bar{\phi}$ 8,12 t ha⁻¹) byl dosažen vyšší výnos po ozimé pšenici; u 'nšl. KM 1192' statisticky průkazně. V Dolních Bojanovicích předplodina ozimá pšenice ve všech ročnících zajišťovala u obou genotypů vyšší výnos než cukrovka, z toho ve dvou ročnících vysoce průkazně. Příčinu kladného působení předplodiny ozimé pšenice vidíme v tom, že v sušších podmínkách cukrovka zvyšuje v půdě vláhvový deficit.

Způsob aplikace dusíku (jednorázová nebo dělená dávka) neměl na výnos zrna v obou lokalitách žádný vliv. Výsledky analýz variance nás dále opravňují ke konstatování, že sledovaný způsob aplikace dusíku

rovněž neovlivňuje průkazně podíl předního zrna a kumulaci bílkovin v zru. Tento poznatek potvrzuje také rozbor případů, u kterých se způsob aplikace projevil jako statisticky významný. U odrůdy 'Ametyst' v Kroměříži (1975) byl průkazně nejvyšší obsah bílkovin při dělené aplikaci ledku amonného s vápencem ve srovnání s variantami jednorázového předsetového zapravení i dělené aplikace s močovinou. Mezi jednorázovým předsetovým zapravením a variantou s dělenou aplikací močoviny nebyl zaznamenán rozdíl.

U výtečnosti předního zrna se statisticky významně projevil způsob aplikace dusíku ve dvou případech. V Kroměříži (1974, 'nšl. KM 1192') při jednorázovém předsetovém zapravení N bylo dosaženo statisticky významného zvýšení podílu předního zrna ve srovnání s oběma kombinacemi dělené aplikace. Dále v Dolních Bojanovicích (1975) u kombinace s dělenou aplikací močoviny v tuhé formě bylo zaznamenáno průkazné, až vysoce průkazné snížení podílu předního zrna oproti všem ostatním kombinacím s dělenou i jednorázovou aplikací dusíku.

Víceleté průměry, ale především rozptyl hodnot v rámci sledovaných odrůd, lokalit a předplodin v jednotlivých klimaticky odlišných ročníchích neumožňuje ani stanovení tendencí závislosti výnosu, ani jakosti zrna na jednorázové a dělené aplikaci dusíku. Lze tedy konstatovat, že na dané úrovni hnojení dusíkem zůstal způsob jeho aplikace bez vlivu na výnos a jakost zrna. Výsledky našich pokusů nepotvrdily novější poznatky Jagdish et al. (1973), Lepajõe (1975), ani starší poznatky Kopeckého (1965), Špaldona a Krauska (1967), kteří u méně výkonných dlouhostébelných odrůd na méně úrodných půdách prokázali příznivý účinek dělené aplikace dusíkatých hnojiv. Naše výsledky však jsou v soulase s výsledky autorek Hlavínkové, Svědirohoové (1975), které obdobně v kukuřičném a řepařském výrobním typu nezjistily výnosový rozdíl mezi jednorázovou a dělenou aplikací; nepatrný pokles hodnot kvalitativních znaků u dělené aplikace byl jen ojediněle průkazný. Při hodnocení našich výsledků nutno však brát ještě v úvahu vysokou hladinu dusíku v půdě a sledované vysoké dávky N hnojení, což se projevilo v tom, že obsah bílkovin v zru ve všech případech přesáhl hranici 11 %. Potvrzuje to spotřeba dusíku v kg na dosahované výnosy. Například na výnos 7,0 t zrna na ha je spotřeba 161 kg č. ž. N (Neuberg et al., cit. Neuberg, 1974).

Poděkování:

Autoři děkují ing. M. Hlaváčovi za matematicko-statistické vyhodnocení pokusů.

Literatura

- DUDÁŠ, F. — PELIKÁN, M.: Studium vlivu agroekologických podmínek na kvalitu sladovnického ječmene. [Závěrečná zpráva.] Brno, VŠZ 1975.
 HLAVINKOVÁ, M. — SVĚDIROHOVÁ, M.: Hodnocení speciálních odrůdových pokusů a vlivu agrotechniky na kvalitu sladovnického ječmene. [Závěrečná zpráva.] Brno, VÚPS 1975.
 HÝŽA, V. — VOŇKA, Z.: Vhodné formy a aplikace N z hlediska výnosu a ovlivnění tvorby bílkovin, jejich vlastností a frakcionace. [Závěrečná zpráva.] Kroměříž, VÚO 1974.
 JAGDISH, S. — MOHTA, N. K. — SHARMA, S. L.: A combination spray for barley. Indian Fmg., 23, 1973, č. 4, s. 17.

KNOP, K. et al.: Močovina v zemědělství. Ústav technických a ekonomických služeb. Praha, TES 1974.

KOPECKÝ, M.: Vliv výživy dusíkem v počátečních růstových etapách na výnos a jakost sladovnického ječmene. Rostl. výroba, 11, 1965, č. 2, s. 129-138.

KOPECKÝ, M. — PŘIKRYL, K.: Agrotechnika a výživa jarního ječmene. Metodiky pro zavádění výsledků výzkumu do praxe. ČSAZ - ÚVTI, 1969.

LEKEŠ, J. et al.: Studie o potřebě a možnostech racionalizace výroby i spotřeby obilovin se zřetelem na hlavní směry využití (krmné účely, potravinářský průmysl) v ČSSR, ČSR a SSR. [Závěrečná zpráva.] Kroměříž, VÚO 1975.

LEPAJÕE, J.: O vlivu azotného pitania jačmenja na formirovanie urožaja i pivovarenných kačestv zerna. In: Sbornik naučn. trudov Estonskoj selsk. choz. akademii, 101, Tartu 1975, s. 79-86.

NEUBERG, J.: Zásady soustavy hnojení v podmínkách koncentrace zemědělské výroby. Metodiky pro zavádění výsledků výzkumu do praxe. ČSAZ - ÚVTIZ, 1974, s. 3-156.

PURŠ, J.: Zhodnocení metod na stanovení N v rostlinném materiálu. [Závěrečná zpráva.] Kroměříž, VÚO 1960.

ŠPALDON, E. — KRAUSKO, A.: Štúdium vplyvu vyšších dávok priemyselných hnojív a deleného zapracovania N na výšku a kvalitu úrody sladovničkeho jačmeňa. Acta fytotechnica Univ. agric. Nitra, 15, 1967, s. 5-12.

Došlo dne 22. 7. 1976

ВОНЬКА, З. — БЕЗДЕК, В. (Научно-исследовательский институт зернового хозяйства, Кромержиж): Зависимость урожая, доли зерна 1 сорта и содержания белков у ярового ячменя — Влияние доз и способа применения азотных удобрений. Rostl. Výroba, 23, 1977 (8): 855-863.

У короткостебельных ('Диамант', 'Аметист', 'н. о. КМ 1192') и длинностебельных ('Дворан', 'Элгина') генотипов ярового ячменя в кукурузной и свекловичной производственных областях было доказано, что урожай, доля зерна 1 сорта и содержание белков зависят, прежде всего, от климатических условий года, включения в севооборот и сорта. С точки зрения урожая оптимальную дозу азота определял сорт. Понижение доли зерна первого сорта и возрастание содержания белков в зерне в зависимости от возрастающих доз азота статистически было недостоверным. Дифференцированное применение азота ($\frac{1}{2}$ перед севом и $\frac{1}{2}$ в стадии 3-4 листка) по сравнению с одноразовым применением перед севом не оказывало статистически достоверного влияния ни на урожай, ни на долю первого сорта зерна, ни на содержание белков.

яровой ячмень; сорта; удобрение; доза и способ применения азота; урожай; качество зерна

VOŇKA, Z. — BEZDĚK, V. (Cereal Research Institute, Kroměříž): *Influencing the Yield, Proportion of First-Quality Grain, and Protein Content in Spring Barley — The Effect of the Rates and Methods of Application of Nitrogenous Fertilizers.* Rostl. Výroba, 23, 1977 (8): 855-863.

In the short-stalked ('Diamant', 'Amethyst', 'KM 1192 new variety') and long-stalked ('Dvoran', 'Elgina') genotypes of spring barley the results of trials performed in the beet-growing and maize-growing regions proved that the climatic conditions of the year, the position of barley in crop rotation, and the variety were the main factors determining the yield, the proportion of first-quality grain, and protein content. The variety was the main factor underlying the optimum N dose for the yield. The drop in the proportion of first-quality grain and the growth of protein in grain in dependence on graduated N application rates was statistically content. The variety was the main factor underlying the optimum N dose for the insignificant. Divided nitrogen application (a half before sowing and a half at the stage of the 3rd-4th leaf), compared to single dosage before sowing, showed no statistically significant influence either on the yield or on the proportion of first-quality grain, or on protein content.

spring barley; varieties; N application rate and method; yield; grain quality

VOŇKA, Z. — BEZDĚK, V. (Getreideforschungsinstitut, Kroměříž): *Bewirkung des Ertrags, des Vollkornanteils und des Gehaltes an Eiweißstoffen bei Sommergerste — Einfluß der Gaben und der Applikationsart von stickstoffhaltigen Düngemitteln*. Rostl. Výroba, 23, 1977 (8) : 855-863.

Bei kurzhalbmigen ('Diamant', 'Ametyst' 'Neuzüchtung KM 1192') und langhalbmigen ('Dvoran', 'Elgina') Sommergerstengenotypen wurde im Mais- und Rübenanbautyp bewiesen, daß über den Ertrag, den Vollkornanteil und den Gehalt an Eiweißstoffen vor allem Witterungsbedingungen des jeweiligen Jahrgangs, die Einreihung in der Fruchtfolge und die Sorte entscheiden. Vom Ertragsstandpunkt wurde die optimale Stickstoffgabe durch die Sorte bestimmt. Die Senkung des Vollkornanteils und Zuwachs des Eiweißgehaltes im Korn in Abhängigkeit von den gesteigerten N-Gaben waren nicht signifikant. Eine geteilte Stickstoffapplikation ($1/2$ vor der Aussaat und die zweite Hälfte im Stadium des 3.—4. Blattes) hat im Vergleich mit der einmaligen Applikation vor der Aussaat keinen signifikanten Einfluß weder auf den Ertrag noch auf den Vollkornanteil und Eiweißgehalt ausgeübt.

Sommergerste; Sorten; Düngung; N-Gabe und Applikationsart; Ertrag; Kornqualität

Adresa autorů:

Ing. Zdeněk Voňka, CSc., ing. Vladimír Bezdek, CSc., Výzkumný ústav obilnářský, Havlíčkova 2787, 767 41 Kroměříž

VĚDECKÉ ČASOPISY

ČESKOSLOVENSKÉ AKADEMIE ZEMĚDĚLSKÉ

uveřejňují původní vědecké práce o vyřešených výzkumných úkolech ze všech oborů zemědělství a lesnictví. Dále otiskují vědecká pojednání, studie a přehledy zahraniční literatury o vědeckých problémech. Práce z různých výzkumných pracovišť, vztahující se k jednomu problému, jsou vydávány v monotematických číslech.

V roce 1977 budou vydávány časopisy:

ROSTLINNÁ VÝROBA	12X ročně, předplatné Kčs 216,—
ŽIVOČIŠNÁ VÝROBA	12X ročně, předplatné Kčs 120,—
VETERINÁRNÍ MEDICÍNA	12X ročně, předplatné Kčs 120,—
ZEMĚDĚLSKÁ EKONOMIKA	12X ročně, předplatné Kčs 120,—
ZEMĚDĚLSKÁ TECHNIKA	12X ročně, předplatné Kčs 120,—
LESNICTVÍ	12X ročně, předplatné Kčs 144,—

SBORNÍK ÚVTIZ

GENETIKA A ŠLECHTĚNÍ	4X ročně, předplatné Kčs 40,—
OCHRANA ROSTLIN	4X ročně, předplatné Kčs 40,—
MELIORACE	2X ročně, předplatné Kčs 20,—
SOCIOLOGIE ZEMĚDĚLSTVÍ	2X ročně, předplatné Kčs 20,—
ZAHRADNICTVÍ	4X ročně, předplatné Kčs 40,—

Vědecký časopis SCIENTIA AGRICULTURAE BOHEMOSLOVACA je určen pro zahraničí. Otiskuje vědecké práce a studie, které jsou československým přínosem k celosvětovým poznatkům zemědělské vědy. Články jsou otiskovány v angličtině a ruštině. Časopis vychází čtvrtletně a celoroční předplatné činí Kčs 40,—.

VĚSTNÍK ČESKOSLOVENSKÉ AKADEMIE ZEMĚDĚLSKÉ je orgánem ČSAZ a výzkumných ústavů. Informuje o problematice zemědělské vědy a výzkumu, projednáváné na zasedáních pléna, předsednictva odborů a komisí ČSAZ, na konferencích a sympoziích. Přináší referáty z mezinárodních kongresů a výsledné zprávy ze studijních cest ze zahraničí. V četných rubrikách uveřejňuje materiály o plánech a výsledcích činnosti jednotlivých ústavů a pracovišť. Věstník ČSAZ vychází měsíčně a celoroční předplatné činí Kčs 96,—.

PŘÍSPĚVEK KE STANOVENÍ AKTIVITY NITRÁTREDUKTÁZY V ROSTLINÁCH JEČMENE METODOU *IN VIVO*

H. Klusák

KLUSÁK, H. (Výzkumný ústav obilnářský, Kroměříž): *Příspěvek ke stanovení aktivity nitrátreduktázy v rostlinách ječmene metodou in vivo*. Rostl. Výroba, 23, 1977 (8) : 865-868.

V listech různých genotypů ječmene bylo ověřováno stanovení aktivity nitrátreduktázy metodou vypracovanou Jaworskim, která spočívá v inkubaci intaktních částí rostlin v médiu obsahujícím substrát a n-propanol. Množství nitritů vytvořených v roztoku během inkubace bylo stanoveno kolorimetricky s α -naftylaminem a kyselinou sulfanilovou. Metoda je jednoduchá, dostatečně přesná a má obecné použití. Vzhledem k variabilitě rostlinného materiálu je však nutné provádět současně dvě až tři paralelní stanovení u dvojitých vzorků.

nitrátreduktáza; stanovení aktivity; metoda *in vivo*; listy ječmene

Nejdůležitějším enzymem v asimilaci nitrátů rostlinnými tkáněmi je nitrátreduktáza (E. C. 1. 6. 6. 1), která katalyzuje redukci nitrátů na nitrity (Beever, Hagaman, 1969). Aktivitu enzymu je možno sledovat buď v rostlinných extraktech, nebo přímo v intaktních částech rostlin jejich inkubací v médiu obsahujícím substrát. Množství vyredukovaných nitritových iontů v extraktu nebo médiu se potom stanoví kolorimetricky. Jednoduchý a účinný způsob stanovení enzymu v rostlinách metodou *in vivo* vypracoval Jaworski (1971). V předložené práci uvádíme metodický postup, poznatky i zkušenosti získané touto metodou u listů jarního ječmene s tím rozdílem, že kolorimetrickému stanovení obsahu nitritů (dusitanů) jsme vzhledem k nedostatku doporučených reagensů použili α -naftylaminu a kyseliny sulfanilové (Barker, 1974).

MATERIÁL A METODY

Rostlinný materiál

K analýze byly použity listy jarního ječmene různého stáří z nádobových i polních pokusů. Odběry materiálu jsme prováděli současně u celé série vzorků vždy v dopoledních hodinách tak, aby doba osvětlení byla minimálně 6–7 hodin (indukce enzymu světlem).

Reagencie a přístroje

1. inkubační roztok (médiu): 0,02 M KNO_3 v 0,1 M fosfátovém pufru pH 7,5 obsahujícím 5 % n-propanolu (1,010 g KNO_3 , 25 ml n-propanolu a doplnit do 500 ml puforem);
2. standardní roztok dusitanu sodného: 0,4926 g NaNO_2 rozpustíme v redestilované vodě a doplníme do objemu 1 litru; zředíme tento roztok 100×; zředěný roztok obsahuje 1 μg dusitanového dusíku ($\text{N} - \text{NO}_2^-$) v 1 ml;
3. kyselina sulfanilová: 600 mg kyseliny sulfanilové rozpustíme v 70 ml horké vody, ochladíme, přidáme 20 ml konc. HCl a doplníme vodou do 100 ml;

4. α -naftylamin: 600 mg α -naftylaminu rozpustíme v 80–90 ml vody za mírného zahřívání a míchání, přidáme 1 ml konc. HCl a doplníme vodou do 100 ml; roztok přefiltrujeme;
5. octan sodný: 20 g octanu sodného ve 100 ml redest. vody;
6. chloramfenikol: 0,5 mg v 1 ml vody;
7. kolorimetr, nejlépe Spekol od fy Zeiss se zkumavkovým nástavcem ER₁; zkalibrované zkumavky pro měření extinkce;
8. nízké širokohrdlé lahvičky o objemu 25 ml se zábrusem a zátkou (lze použít též lahvičky od penicilinu).

Pracovní postup

Ke stanovení navažujeme 200–300 mg svěžích listů. Listy povrchově opláchneme vodovodní vodou, dále redestilovanou vodou, přeneseme je do Petriho misek, s navlhčenými filtračními papíry a ponecháme v laboratoři do doby než máme zpracovaný veškerý odebraný materiál. Potom listy narežeme na segmenty dlouhé asi 0,5 cm a vpravíme je současně do lahviček, obsahujících 5 ml inkubačního roztoku a 2 kapky chloramfenikolu, zakryjeme zátkou a lahvičky umístíme v termostatu ve tmě na dobu 1–2 hod. při 25 °C. Po této době odpipetujeme z lahviček 1 ml inkubačního roztoku přímo do zkumavek určených ke kolorimetrickému stanovení, přidáme 1 ml kyseliny sulfanilové a ponecháme stát ve tmě asi 10 minut. Po uvedené době přidáme ještě 1 ml α -naftylaminu, 1 ml octanu sodného, 2 ml redestilované vody a promícháme. Za 10 minut můžeme měřit intenzitu vzniklého červeného zabarvení při 520 nm. Současně připravíme kalibrační křivku pro NaNO_2 v koncentracích 0,2–1,0 $\mu\text{g N-NO}_2^-$ v ml inkubačního roztoku. Hodnoty příslušející jednotlivým extinkcím vzorků odečteme z kalibrační křivky a výsledky vyjádříme v $\mu\text{g N-NO}_2^-$ (nebo v $\mu\text{M NO}_2^-$) vytvořeného 1 g listů za 1 hodinu. Provádíme vždy dvě až tři paralelní stanovení.

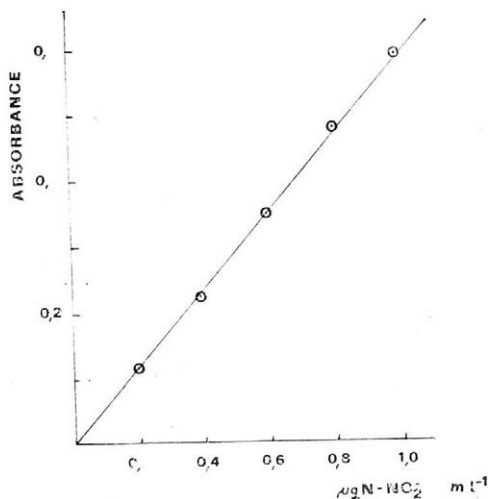
VÝSLEDKY A DISKUSE

V tab. I jsou uvedeny hodnoty aktivity NR listů ječmene různých genotypů, získané metodou *in vivo* podle Jaworského (1971). Na rozdíl od původní metody byl obsah nitritů v médiu stanoven Griesovým

I. Aktivita nitrátreduktázy ($\mu\text{g N-NO}_2^-$ na g svěží hmotn. za h) v listech ječmene různých genotypů z polních a skleníkových pokusů – Nitrate reductase activity ($\mu\text{g N-NO}_2^- \text{ g}^{-1} \text{ fresh weight h}^{-1}$) in barley leaves of various genotypes from field and glasshouse experiments

Druh pokusu	Genotyp	Fáze 3. listu (27. 4.)			Fáze 4. listu (3. 5.)		
		1. list	2. list	$\bar{x}$	1. list	2. list	$\bar{x}$
Polní	Ametyst	11,7	11,0	11,4	14,8	11,9	13,3
	Km 1192	10,0	12,6	11,3	16,6	13,6	15,1
	Km 149/75	11,4	12,6	12,0	15,5	9,5	12,5
	Km 324/75	14,7	13,5	14,1	16,2	14,7	15,4
Skleníkový	fáze 3. listu (5. 4.)			fáze 4. listu (13. 4.)			
		1. + 2. list			1. list	2. list	$\bar{x}$
	Km 1402	9,2			18,2	16,0	17,1
	HE 607	9,6			15,0	13,5	14,3
	DB 314	8,0			14,7	11,9	13,3
	Ari 251	6,9			18,1	6,1	12,1

reagens (Barker, 1974) po odečtení z kalibrační křivky. Přitom jsme věnovali pozornost též koncentraci substrátu (KNO_3) v inkubačním roztoku. Ze sledovaných koncentrací 0,1, 0,05 a 0,02 M byly nejvyšší hodnoty u listů ječmene dosahovány při konc. 0,02 M; pH – optimum pro reakci NR bylo převzato z původní práce a obecně se pohybuje v rozmezí hodnot 7,0 – 7,5. Získané výsledky ukazují, že aktivita NR u ječmene se liší jak v závislosti na rostlinném orgánu, tak na genotypu. Může být ovlivněna stářím orgánu i celé rostliny, minerální dusíkatou výživou a především světelnými podmínkami (Jordan, Huffaker, 1972). Hodnoty aktivity NR u listů ječmene, které jsme získali uvedenou metodou jsou nižší ve srovnání s hodnotami získanými metodou *in vitro*.



1. Kalibrační křivka pro dusitan sodný
– Calibration curve for sodium nitrite

Schlesier a Müntz (1974) srovnávali u rostlin hrachu použití metody *in vitro* a *in vivo*. Metodu s intaktními částmi rostlin uvádějí jako výhodnější, protože eliminuje možnou interferenci fenolických sloučenin a proteolytických enzymů a je méně pracná. Relativně možnou větší chybu průměrného vzorku bylo možno eliminovat dvěma až třemi paralelními stanoveními NR u dvojitých vzorků. Uvedení autoři nezjistili, obdobně jako Jaworski (1971) u listů sóji, žádné podstatné rozdíly mezi vakuovou infiltrací segmentů roztokem substrátu nebo přímo jejich plavením v inkubačním roztoku obsahujícím n-propanol. Při použití infiltrační techniky (1% n-propanol) jsme u ječmene zaznamenali vyšší hodnoty NR, avšak relace mezi genotypy či orgány se neměnila. U listů hrachu dosahovala aktivita NR maxima za 7–9 hodin od začátku osvětlení. Proto při odběru rostlinného materiálu je nutno na tuto skutečnost pamatovat. Uvedenou metodu je možné použít ke sledování aktivity NR u různých druhů rostlin.

Literatura

- BEEVERS, L. – HAGEMAN, R. H.: Nitrate reduction in higher plants. *Annu. Rev. Plant Physiol.*, 20, 1969, s. 495–522.
BARKER, A. V.: Nitrate determinations in soil, water and plants, s. 34–35, *Res. Bull. Num. 611*, publ. by The Massachusetts Agric. Exp. Station, 1974.
JAWORSKI, E.: Nitrate reductase assay in intact plant tissues. *Biochem. Biophys. Res. Commun.*, 43, 1971, s. 1274–1277.

JORDAN, W. R. — HUFFAKER, R. C.: Influence of age and light on the distribution and development of nitrate reductase in greening barley leaves. *Physiol. Plantarum*, 26, 1972, s. 296-301.

SCHLESIER, G. — MÜNTZ, K.: The function of the pod at protein storage in the seeds of *Vicia faba* L. III. Nitrate reductase in developing pods and seeds of *Leguminosae*. *Biochem. Physiol. Pflanzen*, 166, 1974, s. 87-93.

Došlo dne 23. 11. 1976

КЛУСАК, Г. (Научно-исследовательский институт зерновых культур, Кромержиж. **Определение активности нитратредуктазы в растениях ячменя методом *in vivo***. *Rostl. Výroba*, 23, 1977 (8) : 865-868.

В листьях разных генотипов ячменя проверялось определение активности нитратредуктазы методом, разработанным Яворским. Этот метод заключается в инкубации интактных частей растений в среде, содержащей субстрат и n-пропанол. Количество нитритов, сформированных в растворе в течение инкубации, было определено колориметрически при помощи α -нафтиламина и сульфаниловой кислоты. Метод простой, достаточно точный и имеет общее приятие во внимание изменчивость растительного материала, необходимо проводить одновременно 2—3 параллельных определения у двойных образцов.

нитратредуктаза; определение активности; метод *in vivo*; листья ячменя

KLUSÁK, H. (Cereal Research Institute, Kroměříž): *Determination in vivo of Nitrate Reductase Activity in Barley Plants*. *Rostl. Výroba*, 23, 1977 (8) : 865-868.

In leaves of different barley genotypes the method of nitrate reductase activity determination according to Jaworski, based on intact plant part incubation in a medium, containing the substrate and n-propanol, was verified. The quantity of nitrites formed in the solution during incubation period was determined colorimetrically with the aid of α -naphthylamine and sulfanilic acid. The method is simple, sufficiently accurate and of general use. Due to the plant material variability it is necessary to perform simultaneously 2—3 parallel determinations in doubled samples.

nitrate reductase; activity determination; method *in vivo*; barley leaves

KLUSÁK, H. (Forschungsinstitut für Getreidebau, Kroměříž): *Beitrag zur Bestimmung der Aktivität von Nitratreduktase in Gerstenpflanzen mit der Methode in vivo*. *Rostl. Výroba*, 23, 1977 (8) : 865-868.

In Blättern verschiedener Gerstengenotypen erfolgte eine Überprüfung zur Bestimmung der Aktivität von Nitratreduktase mit der von Jaworski erarbeiteten Methode, die in Inkubation intakter Pflanzenteile in einem Substrat und n-Propanol enthaltenden Medium beruht. Die Menge der während Inkubation in der Lösung gebildeten Nitrite wurde kolorimetrisch mit α -Naphthylamin und der Sulfanilsäure bestimmt. Die Methode ist einfach, ausreichend genau und allgemein anwendbar. Mit Hinsicht auf Variabilität des Pflanzenmaterials ist es jedoch notwendig, gleichzeitig 2—3 Parallelbestimmungen bei Doppelproben durchzuführen.

Nitratreduktase; Bestimmung der Aktivität; Methode *in vivo*; Gerstenblätter

Adresa autora:

RNDr. Hynek Klusák, CSc., Výzkumný ústav obilnářský, Havlíčkova 2787, 767 41 Kroměříž

AGROFYZIKÁLNÍ CHARAKTERISTIKY PUKAVOSTI ŠEŠULÍ OZIMÉ ŘEPKY

R. Řezníček, K. Patočka, J. Kadrmas

ŘEZNÍČEK, R. — PATOČKA, K. — KADRMAŠ, J. (Vysoká škola zemědělská, Praha - Suchbát: *Agrofyzikální charakteristiky pukavosti šesulí ozimé řepky*. Rostl. Výroba, 23, 1977 (8) : 869-876.

V článku jsou shrnuty výsledky měření agrofyzikálních veličin ΔA a ΔA_1 charakterizujících: a) odolnost šesule proti vypadávání semen vlivem puknutí při mechanickém působení (ΔA); b) odolnost šesule proti pukání při vnějším mechanickém působení (ΔA_1), a to u čtyř odrůd ozimé řepky — 'Třebíčská', 'Norde', 'Rapol', 'Brilland'. Obě tyto agrofyzikální charakteristiky ΔA i ΔA_1 jsou definovány podle Řezníčka (1973) mechanickou prací vynaloženou při zkrucování šesule na úplné oddělení obou chlopní (ΔA), resp. na porušení jednoho švu (ΔA_1). Měřicí metodou (Řezníček, 1973) a měřicí aparaturou (Řezníček, 1973; Řezníček et al., 1974) byly pro ΔA získány průměrné hodnoty v rozmezí od 9,9 mJ (milijoule) do 17,3 mJ. Rozdíl těchto průměrných hodnot příslušných jednotlivým odrůdám jsou statisticky průkazné, přičemž odrůdy 'Rapol' a 'Brilland' mají větší ΔA než odrůdy 'Třebíčská' a 'Norde'. Podobně získané hodnoty ΔA_1 poskytl pro vyšetřované odrůdy průměrné hodnoty od 0,7 mJ do 1,7 mJ. Nebyly však zjištěny statisticky průkazné rozdíly mezi jednotlivými odrůdami. Měřením byla potvrzena použitelnost metody a měřicího zařízení pro účely objektivní klasifikace a šlechtění odrůd řepky.

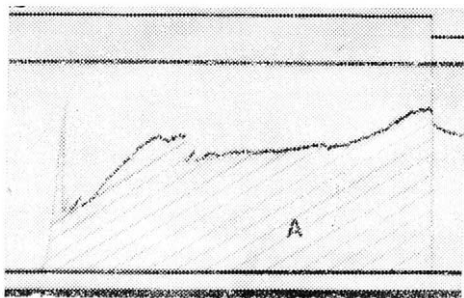
agrofyzikální vlastnosti řepky; vypadávání semen vlivem puknutí šesulí; pukavost šesulí

Vysoké ztráty při sklizni nutí výzkumné pracovníky vracet se neustále k problémům pukavosti šesulí ozimé řepky. Kratochvíl (1965), Nicolaisen (1943) a Fiedziusko (1953) se snažili ukázat, že mechanická pevnost šesulí ozimé řepky je měřítkem odolnosti proti jejich pukavosti. Pro posuzování odolnosti proti pukavosti různých odrůd při klasifikaci, selekci a šlechtění lze určení pevnosti spojení chlopní považovat skutečně za vhodný postup. Fiedziusko (1953) určoval odolnost proti pukání subjektivně, a to zkrucováním šesule v prstech. Řezníček (1973) studoval různé způsoby vnějšího mechanického působení na šesule řepky a došel k závěru, že právě při deformování šesule krutem lze posoudit vlastnosti souvisejících s pukavostí nejlépe objektivizovat, a to měřením mechanické práce (tzn. potřebné energie) vynaložené při zkrucování na oddělení chlopní v obou švech, resp. jen v jednom.

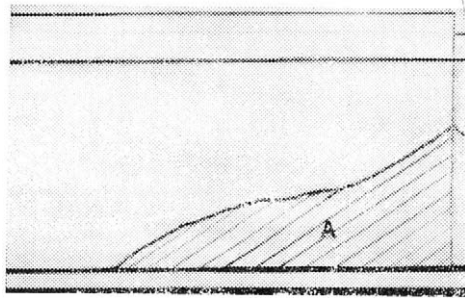
MATERIÁL A METODY

Při rovnoměrně postupujícím zkrucování šesule má závislost momentu zkrucujících sil na úhlu zkrucování tvar patrný ze záznamu na obr. 1. V tomto i v dalších uvedených záznamech vyjadřují pořadnice moment zkrucujících sil a úsečky úhel zkrucování. Mechanickou práci vynaloženou při zkrucování šesule až do okamžiku oddělení chlopní v jednom švu označme A_1 a mechanickou práci vynaloženou při zkrucování až do okamžiku oddělení chlopní v obou švech označme A . Jelikož chceme určit energii potřebnou k porušení spojení ve švech s vyloučením

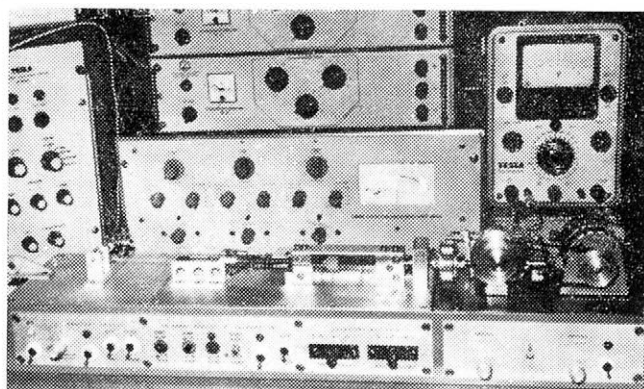
vlivu tuhosti samotných chlopní, musíme od A_1 , resp. A odečíst energii (tzn. vynaloženou mechanickou práci) potřebnou na zkrucování šesule s již oddělenými chlopněmi. Jejich hodnoty příslušné A_1 a A označme A_1'' resp. A' . Průběh závislosti momentu zkrucující síly na úhlu zkrucení pro šesuli s oběma švy oddělenými je vidět na obr. 2.



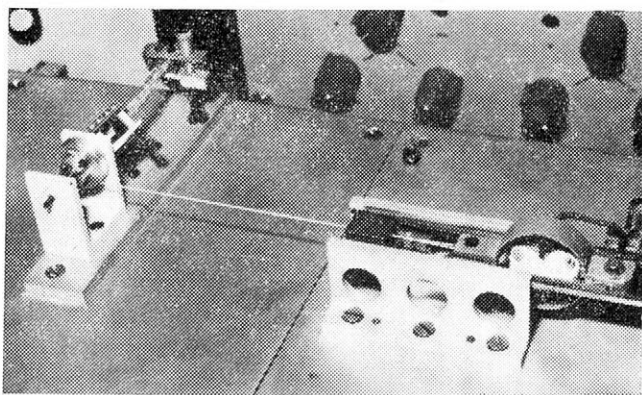
1. Oscillografický záznam závislosti zkrucující síly na úhlu zkrucení mechanicky neporušené šesule — Oscillographic record of the dependence of twisting force on the twist angle of a mechanically intact pod



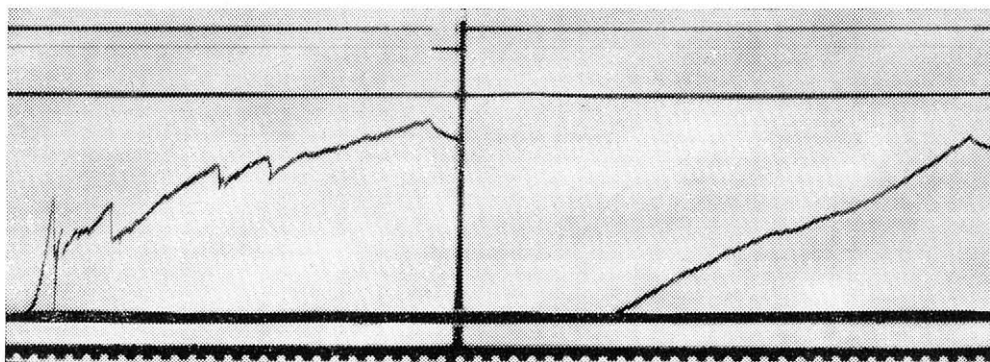
2. Oscillografický záznam závislosti zkrucující síly na úhlu zkrucení již mechanicky poškozené (v obou švech puklé) šesule — Oscillographic record of the dependence of twisting force on the twist angle of a mechanically damaged pod (burst in both seams)



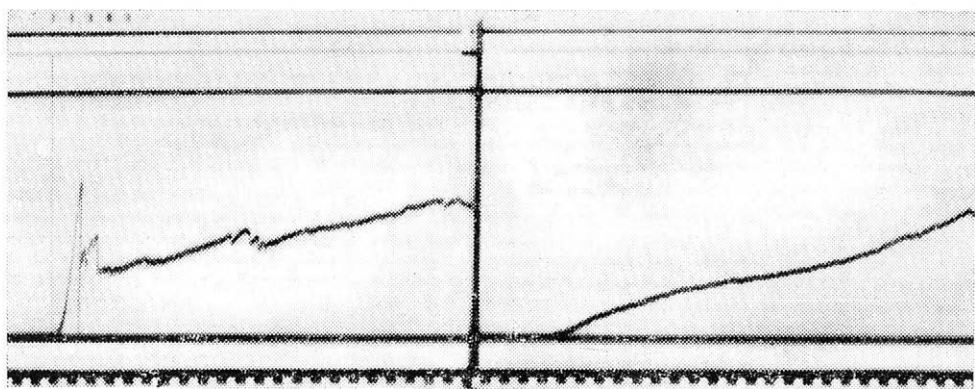
3. Zatěžovací stroj pro měření reologických vlastností zemědělských materiálů — Loading apparatus for the measurement of the rheological characteristics of farm materials



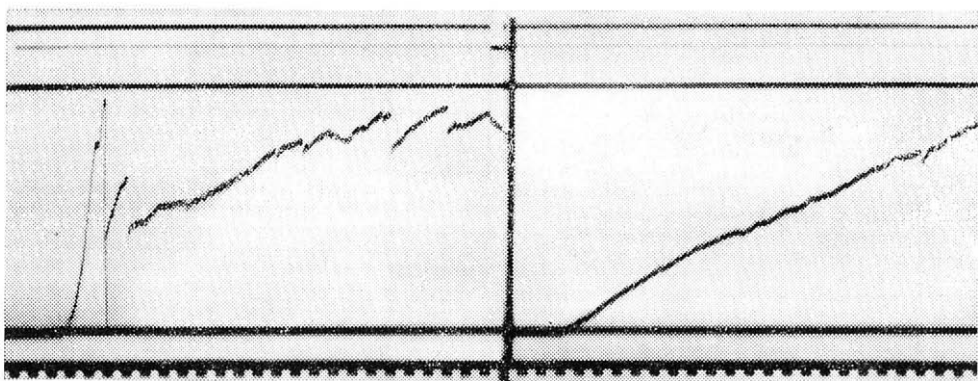
4. Detail zatěžovacího stroje — upínací čelisti a siloměrný prstenec — Detail of the loading machine — gripping jaws and the force-measurement ring



5. Oscillografický záznam závislosti momentu zkrucující síly na úhlu zkroucení šesule odrůdy 'Třebíčská' — Oscillographic record of the dependence of the twisting force moment on the twist angle of the pod of the 'Třebíčská' variety



6. Oscillografický záznam závislosti momentu zkrucující síly na úhlu zkroucení šesule odrůdy 'Norde' — Oscillographic record of the dependence of the twisting force moment on the twist angle of the pod of the 'Norde' variety

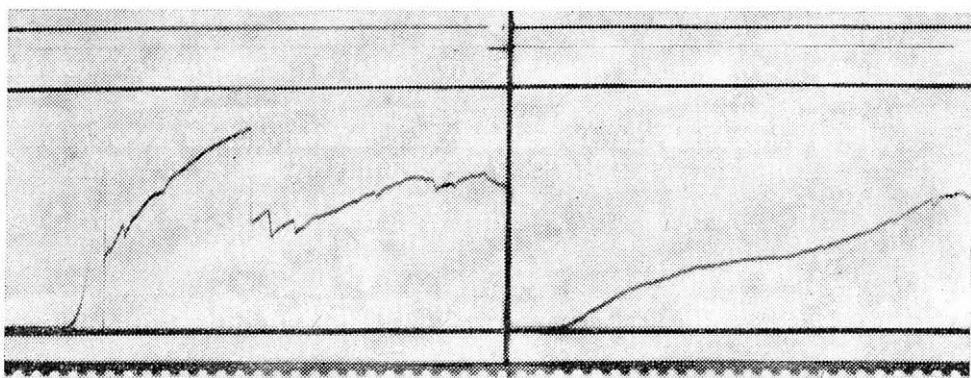


7. Oscillografický záznam závislosti momentu zkrucující síly na úhlu zkroucení šesule odrůdy 'Rapol' — Oscillographic record of the dependence of the twisting force moment on the twist angle of the pod of the 'Rapol' variety

$A - A' = \Delta A$ je tedy mírou úsilí potřebného k porušení spojení chlopní — k oddělení chlopní, a tím k vypadnutí semen. Tuto agrofyzikální veličinu můžeme tedy považovat za míru odolnosti proti vypadávání semen vlivem puknutí způsobeného vnějším mechanickým působením.

$A_1 - A_1'' = \Delta A_1$ je analogicky mírou úsilí potřebného pro vyvolání prvního puknutí — v jednom švu. Podrobněji rozebírá tuto problematiku Rezníček (1973).

Pro získání hodnot A , A' , A_1 a A_1'' byl použit jemný zatěžovací stroj, sestavený na katedře fyziky VŠZ v Praze pro vyšetřování reologických vlastností zemědělských materiálů. Jeho fotografie je na obr. 3. Obr. 4 je fotografií detailu upínacích čelistí. Síla vyvolávající zkrucující moment je zde měřena siloměrným prstencem s elektrickým převodníkem — diferenciálním transformátorem. Elektrický signál získaný pomocí tenzometrické aparatury je dále zpracováván elektrickým integrátorem a může být současně zaznamenáván graficky oscilografem, viz obr. 1 a 2 a obr. 5 až 8. Při použití integrátoru je možno za hodinu proměřit kolem třiceti šesulí. Při integrování oscilografických záznamů planimetrem je doba potřebná k získání výsledných hodnot podstatně větší. Podrobněji popisuje měřicí zařízení Rezníček (1973) a Rezníček et al. (1974).



8. Oscilografický záznam závislosti momentu zkrucující síly na úhlu zkroutení šesule odrůdy 'Brilland' — Oscillographic record of the dependence of the twisting force moment on the twist angle of the pod of the 'Brilland' variety

Pro měření byly vybrány odrůdy, které vykazovaly z hlediska výnosu v současné době dobré výsledky. Všechny odběry byly prováděny na pozemku pokusné stanice katedry rostlinné výroby pražské VŠZ v Novém Strašci. Bylo zde využito dlouhodobého odrůdového pokusu, při normě výsevu 8 kg na 1 ha a vzdálenosti řádků 55 cm. Strojená hnojiva byla použita v množství odpovídajícím zásobě živin v půdě a množství dodané chlévské mrvy k předplodině. Orba a příprava půdy byly provedeny obvyklým způsobem užívaným při pěstování ozimé řepky na školním statku. Každoročně bylo použito originálního osiva. Termín setí pro danou oblast byl stanoven na 15. srpna. Setí bylo provedeno jednořádkovým secím strojem do hloubky 2–3 cm. Ošetřování bylo prováděno jako u provozních ploch. Okres Rakovník, na kterém pokusné pozemky leží, má nadmořskou výšku 440–480 m; průměrná roční teplota vzduchu je 280, 05 °K (6,9 °C), roční průměr srážek 522 mm, obojí podle dlouhodobého průměru. Půdní typ je hlinitopísčité a silně kamenité hnědozem s obsahem humusu 1,59 %. Vlastní odběr šesulí byl proveden v době kombajnové zralosti ze střední části rostlin. Měření byla prováděna v následujících dnech v laboratoři. Vlhkost semen se pohybovala kolem 14 %. V rámci jedné odrůdy bylo proměřeno 50 ks namátkově vybraných relativně rovných a zdravých šesulí. U 10–15 šesulí z každé odrůdy bylo provedeno též měření pomocí oscilografického záznamu, který byl vyhodnocen planimetrováním. Statistické vyhodnocení provedlo výpočetní středisko VŠZ v Praze.

VÝSLEDKY

V letech 1973–1974 byly získány měření šesulí ozimé řepky 'Třebíčská', 'Norde', 'Rapol' a 'Gorczański' (obchodní označení 'Brilland') hodnoty uvedené v tab. I až IV, jejichž výsledkem je souhrnná tab. V. Rozdíly zde uvedených průměrných hodnot pro různé odrůdy jsou pro ΔA

I. Zpracované výsledky měření odrůdy 'Třebíčská' — Processed results of measurements in the 'Třebíčská' variety

Rok	Označení	Počet měření	Průměr (mJ)	Střední chyba (mJ)	Var. rozpětí max. — min. (mJ)
1973	A	50	29,88	1,29	54,5 — 15,0 = 39,5
	A'	50	18,45	0,83	37,0 — 9,0 = 28,0
	ΔA	50	11,43	0,52	19,5 — 5,8 = 13,7
	A_1	16	0,95	0,11	2,1 — 0,5 = 1,6
	A_1''	16	0,25	0,05	0,9 — 0,1 = 0,8
	ΔA_1	16	0,70	0,08	1,6 — 0,3 = 1,3
1974	A	50	32,18	1,39	55,5 — 15,0 = 40,5
	A'	50	19,02	0,68	39,0 — 9,0 = 30,0
	ΔA	50	13,16	0,68	33,0 — 6,0 = 27,0
	A_1	11	1,53	0,37	4,2 — 0,3 = 3,9
	A_1''	11	0,33	0,06	0,8 — 0,2 = 0,6
	ΔA_1	11	1,20	0,31	3,4 — 0,1 = 3,3

II. Zpracované výsledky měření odrůdy 'Norde' — Processed results of measurements in the 'Norde' variety

Rok	Označení	Počet měření	Průměr (mJ)	Střední chyba (mJ)	Var. rozpětí max. — min. (mJ)
1973	A	50	26,26	1,15	51,0 — 15,7 = 35,3
	A'	50	16,39	0,79	34,0 — 16,3 = 23,7
	ΔA	50	9,87	0,44	21,5 — 4,5 = 17,0
	A_1	15	1,10	0,16	2,2 — 0,5 = 1,7
	A_1''	15	0,20	0,05	0,8 — 0,1 = 0,7
	ΔA_1	15	0,90	0,11	1,9 — 0,3 = 1,6
1974	A	50	33,15	0,90	48,0 — 24,0 = 24,0
	A'	50	21,54	0,51	30,0 — 15,0 = 15,0
	ΔA	50	11,61	0,48	21,0 — 6,0 = 15,0
	A_1	11	1,10	0,12	1,6 — 0,5 = 1,1
	A_1''	11	0,27	0,02	0,4 — 0,2 = 0,2
	ΔA_1	11	0,83	0,11	1,3 — 0,3 = 1,0

III. Zpracované výsledky měření odrůdy 'Rapol' — Processed results of measurements in the 'Rapol' variety

Rok	Označení	Počet měření	Průměr (mJ)	Střední chyba (mJ)	Var. rozpětí max. — min. (mJ)
1973	A	50	35,88	1,16	52,5 — 20,0 = 32,5
	A'	50	20,33	0,68	30,0 — 9,0 = 21,0
	ΔA	50	15,55	0,60	25,0 — 8,5 = 16,5
	A ₁	15	1,78	0,10	3,2 — 0,9 = 2,3
	A ₁ ''	15	0,47	0,04	0,8 — 0,3 = 0,5
	ΔA_1	15	1,31	0,17	2,4 — 0,5 = 1,9
1974	A	50	35,94	1,33	64,5 — 19,5 = 45,0
	A'	50	21,00	0,80	36,0 — 10,5 = 25,5
	ΔA	50	14,94	0,66	24,0 — 6,0 = 18,0
	A ₁	11	1,82	0,32	3,2 — 0,5 = 2,7
	A ₁ ''	11	0,40	0,08	1,0 — 0,2 = 0,8
	ΔA_1	11	1,42	0,31	2,6 — 0,3 = 2,3

IV. Zpracované výsledky měření odrůdy 'Brilland' — Processed results of measurements in the 'Brilland' variety

Rok	Označení	Počet měření	Průměr (mJ)	Střední chyba (mJ)	Var. rozpětí max. — min. (mJ)
1974	A	50	40,71	1,92	61,5 — 21,0 = 40,5
	A'	50	23,43	0,97	36,0 — 12,0 = 24,0
	ΔA	50	17,28	1,10	28,5 — 6,0 = 22,5
	A ₁	12	2,12	0,47	4,0 — 0,8 = 3,2
	A ₁ ''	12	0,44	0,07	1,0 — 0,2 = 0,8
	ΔA_1	12	1,68	0,40	5,3 — 0,6 = 4,7

V. Průměrné hodnoty energie potřebné na oddělení obou chlopní (ΔA) a na porušení jednoho švu (ΔA_1) v milijoulech — Average values of the energy required for the separation of the two pod halves (ΔA) and for the bursting of one seam (ΔA_1) in millijoules

	1973		1974	
	ΔA (mJ)	ΔA_1 (mJ)	ΔA (mJ)	ΔA_1 (mJ)
Třebíčská	11,43	0,70	13,16	1,20
Norde	9,87	0,90	11,61	0,83
Rapol	15,55	1,31	14,94	1,42
Brilland	—	—	17,28	1,68

statisticky průkazné a pro ΔA_1 neprůkazné. U každé odrůdy je uváděn charakteristický oscilografický záznam závislosti momentu zkrucující síly na úhlu zkrucování.

ZÁVĚR

Získané výsledky měření v letech 1973 a 1974 svědčí o vhodnosti použití této metody a měřicího zařízení pro objektivní charakterizování vlastností různých odrůd řepky z hlediska jejich odolnosti proti pukání a vypadávaní semen vlivem vnějšího mechanického působení.

Hodnoty mechanické práce ΔA (potřebné energie) vynaložené při zkrucování šešule na úplné oddělení obou chlopní a vystihující odolnost proti vypadávaní semen vlivem puknutí byly u odrůd ozimé řepky 'Třebíčská', 'Norde', 'Rapol' a 'Brilland' ve svých průměrech statisticky průkazně rozdílné. Odrůdy 'Rapol' a 'Brilland' mají ΔA větší než odrůdy 'Třebíčská' a 'Norde'. Průměrné hodnoty charakterizující tuto odolnost se u měřeného souboru pohybovaly od 9,9 mJ do 17,3 mJ. Průměrné hodnoty mechanické práce ΔA_1 (potřebné energie) vynaložené při zkrucování šešule na puknutí jednoho švu charakterizující odolnost proti puknutí šešule nebyly u měřeného souboru statisticky průkazně rozdílné a pohybovaly se od 0,8 mJ do 1,7 mJ (milijoule).

Přihlédneme-li k podstatě metody, vyplývá z těchto výsledků, že odolnost proti puknutí jednoho švu se u všech sledovaných odrůd statisticky průkazně neliší, kdežto odrůdy 'Rapol' a 'Brilland' jsou po puknutí jednoho švu odolnější proti puknutí druhého švu, a tím tedy i odolnější proti vypadávaní semen než odrůdy 'Třebíčská' a 'Norde'.

Literatura

- FIEDZIUSKO, J.: Współczesne metody hodowli rzepaku ozimego. Postepy Wiedzy Rolniczej, 1, 1953.
KRATOCHVÍL, V.: Výzkum šlechtitelských metod u olejnin (mrazuvzdornost, nepukavost). [Závěr. zpráva VÚRI-2/4.] Opava, Výzkumná stanice olejnin 1965.
NICOLAISEN, W.: Züchtung von Raps. Zeitschrift für Pflanzenzüchtung, 25, 1943, č. 3/4.
ŘEZÍČEK, R.: Vyšetřování agrofyzikálních vlastností řepky. Zeměd. Techn., 19, 1973, č. 2, s. 87-92.
ŘEZÍČEK, R. — PATOČKA, K. — KADRMAS, J.: Energie vazby zrna v klasu u jarních a ozimých odrůd pšenice. Zeměd. Techn., 20, 1974, č. 7, s. 369-378.

Došlo dne 11. 3. 1975

РЖЕЗНИЧЕК, Р. — ПАТОЧКА, К. — КАДРМАС, Й. (Сельскохозяйственный институт, Прага - Сухдол): Агрофизические характеристики растрескиваемости стручков озимого рапса. Rostl. Výroba, 23, 1977 (8) : 869-876.

В статье обобщены результаты измерений агрофизических величин ΔA и ΔA_1 характеризующие: а) устойчивость стручков к выпадению семян под влиянием растрескивания из-за механического воздействия (ΔA), б) устойчивость стручков к растрескиванию под внешним механическим влиянием (ΔA_1), что устанавливали у 4 сортов оз. рапса: 'Тржебичска', 'Норде', 'Рапол', 'Бриланд'. Обе характеристики ΔA и ΔA_1 определены Ржезничком (1973) с помощью механического труда, затраченного при свертывании стручка на полное разъединение обеих створок (ΔA) или лопание одного шва (ΔA_1). С помощью измерительного метода (Ржезничек, 1973) и измерительной аппаратуры (Ржезничек, 1973, Ржезничек и кол., 1974) по ΔA получены средние величины 9,9 мдж — 17,3 мдж. Различия между этими величинами, относящимися к отдельным сортам, статистически достоверны, причем у сортов 'Рапол' и 'Бриланд' ΔA больше, чем у 'Трже-

бичского' и 'Норде'. Полученные подобным образом величины ΔA_1 имеют у этих сортов средние величины от 0,7 мдж до 1,7 мдж. Однако статистически достоверной разницы между отдельными сортами не обнаружено. Путем измерений подтверждена применимость метода и измерительной установки для целей объективной классификации и селекции рапсовых сортов.

агрофизические свойства рапса; выпадение семян из-за растрескивания стручков; растрескиваемость стручков

ŘEZNÍČEK, R. — PATOČKA, K. — KADRMAS J. (University of Agriculture, Praha - Suchdol): *Agrophysical Characteristics of the Bursting Rate of Winter Rape Pods*. Rostl. Výroba, 23, 1977 (8) : 869-876.

The paper sums up the results of the measurement of the ΔA and ΔA_1 agrophysical values characterizing a) the resistance of the pod against seed shedding due to pod bursting caused by mechanical effects (ΔA), b) the resistance of the pod to bursting due to an extraneous effect (ΔA_1). The measurements were performed in four winter rape varieties ('Třebíčská', 'Norde', 'Rapol', and 'Brilland'). The ΔA and ΔA_1 agrophysical characteristics are defined according to Řezníček (1973) as mechanical work exerted during pod twisting for complete separation of the two pod halves (ΔA) or for the bursting of one seam (ΔA_1). The measuring method (Řezníček, 1973) and measuring apparatus (Řezníček, 1973; Řezníček et al., 1974) were used for measurement. Values ranging between 9.9 millijoules (mJ) and 17.3 mJ were obtained for ΔA . The differences of these average values for individual varieties are statistically significant. The 'Rapol' and 'Brilland' varieties have a higher ΔA than the 'Třebíčská' and 'Norde' varieties. Similarly, average values ranging from 0.7 mJ to 1.7 mJ were obtained for the ΔA_1 of the varieties studied. However, no statistically significant differences between varieties were found. The measurements proved the usability of the method and equipment for objective classification and for the breeding of rape varieties.

agrophysical characteristics of rape; seed shedding due to pod bursting; pod bursting rate

ŘEZNÍČEK, R. — PATOČKA, K. — KADRMAS, J. (Landwirtschaftliche Hochschule, Praha - Suchdol): *Agrophysikalische Charakteristiken des Platzens von Winterrapsschoten*. Rostl. Výroba, 23, 1977 (8) : 869-876.

Im vorliegenden Artikel werden Messungen agrophysikalischer Größen ΔA und ΔA_1 zusammengefaßt, die: a) die Widerstandsfähigkeit der Schote gegen Samenausfall durch Einfluß des Platzens bei mechanischer Einwirkung (ΔA), b) die Widerstandsfähigkeit der Schote gegen das Platzen bei äußerer mechanischer Einwirkung (ΔA_1) charakterisieren, u./zw. bei vier Winterrapssorten 'Třebíčská', 'Norde', 'Rapol' und 'Brilland'. Die beiden agrophysikalischen Charakteristiken ΔA und ΔA_1 werden nach Řezníček (1973) durch die auf das Drehen der Schote bis zur vollständigen Trennung der beiden Klappen bzw. bis zur Beschädigung einer Naht aufgewendete mechanische Arbeit definiert (ΔA_1). Mit Hilfe der Meßmethode (Řezníček, 1973) und Meßapparatur (Řezníček, 1973, Řezníček et al., 1974) wurden für ΔA mittlere Werte im Bereich von 9,9 mJ (Milijoule) bis zu 17,3 mJ gewonnen. Die Unterschiede zwischen diesen Mittelwerten sind bei den jeweiligen Sorten signifikant, wobei die Sorten 'Rapol' und 'Brilland' einen größeren ΔA -Wert aufweisen als die Sorten 'Třebíčská' und 'Norde'. Die auf ähnliche Weise gewonnenen Mittelwerte ΔA_1 beliefen sich bei den untersuchten Sorten von 0,7 mJ bis zu 1,7 mJ. Es wurden jedoch keine signifikanten Unterschiede zwischen den einzelnen Sorten festgestellt. Durch die Messungen wurde die Verwendbarkeit der Meßmethode sowie -einrichtung für objektive Klassifikation und Züchtung von Winterrapssorten bestätigt.

agrophysikalische Rapseigenschaften; Samenausfall durch Einfluß des Platzens der Schoten; Schotenplatzen

Adresa autorů:

Prof. ing. Radoš Řezníček, DrSc., Karel Patočka, ing. Josef Kadrmaz, Vysoká škola zemědělská, 160 21 Praha 6 - Suchdol

V. Míka, J. Královec, J. Našinec

MÍKA, V. — KRÁLOVEC, J. — NAŠINEC, J. (Hlavní specializovaná šlechtitelská stanice pro píce, Větrov; Lukařskopastvinářská stanice ÚVSH, Závřín): *Vliv Na-hnojení odrůd srhy na obsah minerálních látek v píci*. Rostl. Výroba, 23, 1977 (8) : 877-887.

Naše odrůda srhy 'Milona' měla na obou pokusných místech, dvou sklizňových letech a čtyřech sečích za rok pravidelně dvakrát vyšší obsah Na v píci než 'Rožnovská'. Vznikla křížením anglické odrůdy 'S-143' (s vysokým obsahem Na) a 'Welty' z NDR (s nízkým obsahem Na). Na-hnojení jako sůl Cl zvyšovalo průkazně obsah Na a Cl podle použité dávky Na u všech čtyř jmenovaných odrůd; obsah Ca, K, Si snižovalo neprůkazně. Čím nižší obsah Na při nulové úrovni Na-hnojení odrůda vykazuje, tím vyššího relativního přírůstku Na v píci lze Na-hnojením dosáhnout. Účinek Na-hnojení je tím větší, čím nižší je zásoba přijatelného Na v půdě. Potřeba speciálního Na-hnojení pro travní porosty v široké praxi není naléhavá, zato šlechtění nových odrůd trav pastevního typu na vysoký obsah Na v píci je účelné a žádoucí. Vzhledem k vysoké dědivosti obsahu Na v píci trav a jetele lučního je to úkol reálný.

srha říznačka; odrůdy; obsah sodíku; minerální látky; hnojení sodíkem; dědivost; příjmová schopnost

Obsah výměnného Na^+ bývá ve střeoevropských půdách (s výjimkou zasolených půd) jen zřídka vyšší než K^+ . Většina rostlin ovšem přijímá podstatně více K než Na, z čehož lze soudit, že rostlina dává přednost K iontu před Na iontem. Jednotlivé druhy rostlin však vykazují značně rozdílné sklony k Na. Je zajímavé, že rostliny, které mají v nadzemní hmotě nízký obsah Na, v kořenech mají často srovnatelně více Na. Tyto natrofóbní rostliny mají tudíž ztížen Na-transport z kořenů do vodivých pletiv (Mengel, 1968).

K nim patří i naše trávy, i když mezi nimi mohou být jisté rozdíly (Míka, 1974). Rozdělení druhů na skupinu natrofóbních (*Lolium perenne*, *L. multiflorum* a jejich kříženci) a skupinu natrofóbních (*Festuca*, *Poa*, *Phleum*), k němuž obsah Na v píci svádí, není možný (Werner, Todt, 1970), neboť rozdíly mezi odrůdami mohou být větší než mezi druhy. Zejména pro Na a v menší míře pak pro K, P, Ca platí zjištění, že za stejných podmínek výživy a využívání porostu není tento obsah průkazně ovlivňován výnosovým potenciálem, nýbrž specifickými vlastnostmi druhů a odrůd trav (Žurn, 1958).

Z našich odrůd srhy říznačky mívá (bez Na-hnojení) 'Milona' pravidelně dvakrát až čtyřikrát vyšší obsah Na v sušině než 'Rožnovská' (Míka, 1974; Míka, Našinec, 1976). Přesto ani ona nesplňuje požadavek racionální výživy skotu — obsah Na min. 0,15 % v sušině a poměr K : Na 5–10 : 1. Silný přebytek K v píci (dnes zcela běžný) a velmi nízký obsah Na může u dojnic snižovat produkci mléka, způsobit vynechání řije, snižovat pravděpodobnost zabřeznutí po prvním připouštění

a přivodit řadu dalších poruch (Míka, 1976a). Obsah Na v pastevní píce byl v průkazné pozitivní korelaci s chutností píce a negativní korelaci s procentem nedopasků, zatímco obsah ostatních minerálních látek nikoliv (Míka, 1972). Sodík v krmné dávce není jen jakési chuťové korigens, ale faktor vyrovnávající přebytek K v těle zvířete a zabraňující přealkalizování tělesných tekutin; prvek, který stimuluje tvorbu slin a trávících šťáv vůbec. Tím přispívá k lepšímu využití bílkovin a zhodnocení hůře stravitelných krmiv (Becker, Nehring, 1969).

Vzhledem k těmto a dalším skutečnostem Wiesner (1972) doporučuje hnojit louky a pastviny sodíkem, pamatovat na pravidelné doplňo-

I. Odrůdové rozdíly v obsahu minerálních látek a cukrů (průměr variant Na-hnojení)
variants of Na fertilization)

1. seč					2. seč			
	Rožnov- ská	Milona	S-143	Welta	Rožnov- ská	Milona	S-143	Welta
Větrov								
% N	2,888	2,992	3,435	2,754	2,226	2,232	2,253	2,166
% Si	0,571	0,680	0,648	0,695	0,989	0,947	0,905	0,977
% K	5,529	5,313	5,242	5,339	4,995	4,884	4,789	5,041
% Na	0,040	0,078	0,164	0,046	0,029	0,062	0,143	0,023
% Ca	0,259	0,269	0,315	0,239	0,247	0,250	0,270	0,246
% P	0,436	0,437	0,471	0,411	0,424	0,399	0,410	0,410
% Mg	0,206	0,199	0,207	0,188	0,262	0,250	0,236	0,240
% S	0,203	0,237	0,254	0,200	0,262	0,234	0,232	0,252
% Cl	2,612	2,513	2,423	2,455	1,957	2,059	1,874	1,800
% rozpust. cukrů	7,99	8,18	7,86	8,01	8,99	8,87	8,09	9,15
K : Na	140,3	68,4	32,0	115,3	171,1	79,3	33,4	215,4
M. Lázně								
% N	2,848	3,013	3,325	2,770	2,826	2,786	2,718	2,837
% Si	0,807	0,882	0,851	0,888	1,272	1,185	1,147	1,271
% K	4,054	3,521	3,750	3,452	3,581	3,499	3,460	3,556
% Na	0,179	0,270	0,308	0,148	0,136	0,235	0,203	0,110
% Ca	0,271	0,330	0,357	0,261	0,295	0,285	0,302	0,285
% P	0,407	0,383	0,407	0,368	0,411	0,388	0,394	0,385
% Mg	0,190	0,179	0,190	0,202	0,258	0,234	0,188	0,269
% S	0,274	0,323	0,347	0,318	0,327	0,318	0,319	0,308
% Cl	1,761	1,777	1,824	1,815	1,850	2,168	1,822	1,809
% rozpust. cukrů	10,07	9,90	9,85	9,75	10,49	10,25	10,27	10,26
K : Na	22,7	13,0	12,2	23,4	26,3	14,9	17,0	32,3

vání dobytčí soli do krmné dávky podle skutečné potřeby zvířat. Nicméně medicínalní lizy, případně jiné minerální přísady obsahující Na, nebývají na pastvině běžně umisťovány ani v chovatelsky vyspělých státech (Henkens, van Luit, 1963), ani u nás. Proto je třeba pozitivně hodnotit alespoň ty odrůdy a druhy trav, které mají výrazně vyšší příjmovou schopnost Na (Míka, Našinec, 1976; Míka, 1977a). Obsah Na a příjmová schopnost našich odrůd srhly už byla ověřena v nádobovém pokuse s odstupňovanými dávkami Na jako solí Cl^- , SO_4^{2-} , CO_3^{2-} , NO_3^- , H_2PO_4^- (Míka, 1977b). V této práci předkládáme výsledky z polních pokusů.

— Varietal differences in the content of mineral elements and sugars (average for the

3. seč				4. seč				Pro odrůdy	
Rožnovská	Milona	S-143	Welta	Rožnovská	Milona	S-143	Welta	$d_{0,05}$	$d_{0,01}$
Větrov									
1,923	2,008	2,133	2,077	2,155	2,221	2,286	2,280	0,128	0,171
1,034	0,956	0,889	1,047	1,403	1,348	1,311	1,565	0,089	0,119
4,298	4,320	4,312	4,413	3,885	3,914	3,903	3,932	0,155	0,206
0,026	0,059	0,150	0,016	0,022	0,055	0,140	0,020	0,018	0,024
0,292	0,315	0,347	0,323	0,296	0,301	0,350	0,297	0,036	0,048
0,382	0,357	0,369	0,362	0,420	0,394	0,418	0,435	0,041	0,055
0,230	0,228	0,231	0,234	0,317	0,309	0,294	0,300	0,032	0,043
0,231	0,238	0,239	0,233	0,297	0,303	0,329	0,325	0,033	0,044
1,483	1,476	1,619	1,467	1,338	1,389	1,659	1,736	0,372	0,495
10,38	9,97	9,37	8,17	12,34	12,99	12,93	12,22	0,54	0,72
167,9	73,2	28,7	275,8	174,2	71,4	27,8	194,7	47,2	62,7
M. Lázně									
2,363	2,546	2,565	2,549	2,648	2,746	2,922	2,766	0,135	0,178
1,326	1,578	1,500	1,626	1,619	1,607	1,577	1,820	0,136	0,181
3,352	3,057	3,346	2,931	3,196	3,122	3,362	3,119	0,258	0,343
0,120	0,210	0,267	0,199	0,134	0,206	0,255	0,108	0,040	0,053
0,319	0,338	0,346	0,327	0,330	0,339	0,340	0,332	0,039	0,052
0,377	0,377	0,370	0,381	0,409	0,416	0,419	0,424	0,042	0,056
0,273	0,201	0,210	0,301	0,268	0,260	0,261	0,254	0,028	0,037
0,391	0,387	0,360	0,387	0,430	0,470	0,460	0,452	0,039	0,052
1,513	1,578	1,834	1,435	1,098	1,455	1,438	1,187	0,283	0,376
10,59	10,46	10,70	10,64	12,19	12,12	12,05	11,83	1,42	1,89
28,0	14,5	12,6	14,7	23,9	15,1	13,2	28,8	5,7	7,6

MATERIÁL A METODY

Polní pokusy se stupňovanou dávkou Na (jako NaCl techn. č.) ke čtyřem odrudám srhy byly založeny na dvou pokusných místech a sledovány ve dvou užitkových letech (Královec et al., 1977). Vzorky píce byly odebrány ze všech parcel a sečí. Obsah N byl stanoven podle Kjeldahla (ČSN 46 7007), minerálních látek po mineralizaci rostlinného materiálu na mokré cestě s $\text{HNO}_3 + \text{HClO}_4$ (Koppová et al., 1955), a sice: Si gravimetricky, P kolorimetricky s molybdenanem amonným, K, Na, Ca na plamenném fotometru typu Zeiss Jena, Mg s titanovou žlutí a S gravimetricky. Obsah byl vyjádřen jako procento prvků v sušině; výsledky vyhodnoceny vícefaktorovou analýzou rozptylu (faktory – odrůdy, varianty hnojení Na, roky, seče). Dědivost rozdílů v obsahu a příjmové schopnosti byla vypočtena z odrudového rozptylu (S_p^2) a reziduálního rozptylu (S_e^2) podle vzorce $S_p^2 \cdot (S_p^2 + S_e^2)^{-1}$, jak uvádějí např. Butler et al. (1962).

II. Vliv dávky Na na obsah minerálních látek a cukrů v píce odrud srhy (průměr sugars in forage from orchardgrass varieties (average for varieties)

1. seč					2. seč			
Var. hnoj.	1	2	3	4	1	2	3	4
Větrov								
% N	2,988	3,005	3,018	3,048	2,189	2,230	2,189	2,267
% Si	0,650	0,643	0,637	0,677	0,939	0,950	0,963	0,966
% K	5,416	5,266	5,354	5,388	4,765	4,925	4,996	5,023
% Na	0,038	0,071	0,090	0,128	0,029	0,058	0,077	0,093
% Ca	0,282	0,271	0,264	0,265	0,262	0,253	0,252	0,247
% P	0,441	0,438	0,438	0,436	0,403	0,416	0,415	0,407
% Mg	0,199	0,192	0,204	0,201	0,251	0,249	0,245	0,243
% S	0,237	0,241	0,220	0,227	0,256	0,223	0,234	0,239
% Cl	2,047	2,544	2,637	2,775	1,474	1,846	2,130	2,241
% rozpust. cukrů	8,13	7,92	8,04	8,03	8,91	8,83	8,84	8,53
K : Na	142,2	73,9	54,1	42,1	164,3	84,2	64,9	53,9
M. Lázně								
% N	2,907	3,005	3,053	2,987	2,747	2,752	2,826	2,842
% Si	0,864	0,835	0,866	0,863	1,208	1,190	1,022	1,154
% K	3,794	3,654	3,649	3,680	3,517	3,455	3,515	3,610
% Na	0,157	0,232	0,247	0,267	0,127	0,145	0,164	0,183
% Ca	0,313	0,300	0,296	0,298	0,294	0,296	0,296	0,281
% P	0,390	0,387	0,393	0,390	0,396	0,396	0,388	0,397
% Mg	0,199	0,190	0,196	0,187	0,241	0,233	0,239	0,235
% S	0,319	0,319	0,310	0,313	0,318	0,321	0,322	0,311
% Cl	1,587	1,718	1,845	2,026	1,620	1,777	1,917	2,071
% rozpust. cukrů	9,82	9,86	10,0	9,89	10,27	10,30	10,38	10,31
K : Na	24,1	15,8	14,7	13,8	27,8	23,8	21,4	19,7

VÝSLEDKY

Odrůdové rozdíly v obsahu minerálních látek jsou až na Na neprůkazné. Největší odrůdové rozdíly byly zjištěny u Na: na Větrově měla 'Milona' více jak dvakrát tolik Na než 'Rožnovská'. 'S-143' obsahuje ještě více Na než 'Milona' – na Větrově měla pětkrát tolik Na než 'Rožnovská', v M. Lázních dvakrát tolik. Rozdíly jsou statisticky vysoce průkazné ($P_{0,99}$). 'Welta' mívá neprůkazně méně Na než 'Rožnovská' (tab. I). Jinak, na Větrově vykazovala 'Milona' a 'S-143' poněkud nižší procento K a Si (na hranici průkaznosti $P_{0,95}$), v M. Lázních nikoliv.

Hnojení Na nemělo (s výjimkou obsahu Na) průkazný vliv na obsah minerálních látek v píci. Při nejnižší dávce Na (50 kg NaCl) se v několika

odrůd) – The effect of Na application rates on the content of mineral elements and

3. seč				4. seč				Pro varianty	
1	2	3	4	1	2	3	4	$d_{0,05}$	$d_{0,01}$
Větrov									
2,002	2,046	2,043	2,050	2,210	2,246	2,224	2,264	0,072	0,097
0,975	0,986	0,980	0,985	1,458	1,382	1,390	1,399	0,052	0,069
4,279	4,285	4,386	4,394	3,847	3,899	3,931	3,958	0,089	0,119
0,030	0,050	0,081	0,090	0,030	0,051	0,089	0,079	0,010	0,014
0,318	0,312	0,325	0,321	0,320	0,315	0,307	0,302	0,021	0,028
0,373	0,366	0,370	0,363	0,412	0,415	0,422	0,418	0,024	0,032
0,230	0,229	0,228	0,236	0,301	0,308	0,316	0,308	0,018	0,025
0,238	0,243	0,234	0,226	0,331	0,320	0,296	0,308	0,019	0,025
1,074	1,346	1,759	1,855	1,240	1,388	1,769	1,725	0,215	0,286
9,60	9,36	9,58	9,24	12,82	12,44	11,45	12,53	0,31	0,42
143,1	85,7	53,9	49,0	127,8	76,6	44,2	50,1	20,1	26,7
M. Lázně									
2,504	2,491	2,504	2,523	2,784	2,803	2,795	2,698	0,077	0,102
1,599	1,510	1,547	1,589	1,633	1,680	1,663	1,660	0,079	0,105
3,039	3,194	3,157	3,279	3,129	3,109	3,288	3,270	0,149	0,198
0,162	0,183	0,190	0,188	0,152	0,174	0,193	0,185	0,023	0,030
0,335	0,336	0,333	0,326	0,343	0,343	0,239	0,327	0,022	0,030
0,379	0,375	0,376	0,376	0,418	0,419	0,416	0,416	0,024	0,032
0,242	0,247	0,250	0,247	0,268	0,260	0,261	0,254	0,016	0,021
0,388	0,388	0,378	0,371	0,469	0,462	0,452	0,429	0,022	0,030
1,229	1,477	1,777	1,877	1,098	1,177	1,508	1,429	0,163	0,217
10,70	10,64	10,61	10,58	11,96	12,13	12,10	12,00	0,82	1,09
18,7	17,4	16,6	17,4	20,6	17,9	17,0	17,7	1,9	2,5

případech snížil obsah K; jistý avšak neprůkazný pokles v závislosti na dávce Na se projevil u Ca. Obsah Na a Cl v píci se se stupňovanou dávkou zvyšuje a poměr K:Na se zužuje. V průměru všech odrůd a sečí byl poměr K:Na při nulové úrovni Na hnojení (var. 1) 144,4; při nízké dávce Na (var. 2) 80,1; při trojnásobné jednorázové dávce (var. 4) 54,3; při téže avšak dělené dávce Na 48,8; v M. Lázních 22,8, resp. 18,7; 17,4; 17,2 (tab. II).

Pokud položíme obsah Na v jednotlivých sečích a u odrůd rovný 100, pak obě odrůdy s nízkým obsahem Na ('Rožnovská' a 'Welta') reagovaly na Na hnojení téměř stejným relativním zvýšením obsahu v píci; 'Milona'

III. Relativní zvýšení obsahu Na u jednotlivých odrůd srhy po Na-hnojení — The relative increase of Na content in individual orchardgrass varieties after Na fertilization

Seč	Odrůda	Větrov				M. Lázně			
	var. hnoj.	1	2	3	4	1	2	3	4
1.	Rožnovská	100	220	249	427	100	164	150	158
	Milona	100	199	244	392	100	126	140	165
	S-143	100	170	211	254	100	140	131	155
	Welta	100	228	362	623	100	210	316	259
2.	Rožnovská	100	270	332	451	100	128	141	159
	Milona	100	264	342	445	100	113	132	148
	S-143	100	173	219	248	100	110	115	123
	Welta	100	232	474	583	100	112	144	167
3.	Rožnovská	100	123	384	452	100	103	121	112
	Milona	100	221	321	402	100	108	119	112
	S-143	100	159	253	264	100	124	114	118
	Welta	100	155	202	203	100	118	117	123
4.	Rožnovská	100	156	328	268	100	110	136	138
	Milona	100	179	329	341	100	105	110	108
	S-143	100	172	235	236	100	124	135	114
	Welta	100	145	211	276	100	111	127	107

(se středním obsahem Na) měla relativní přírůstek procenta Na nižší a 'S-143' (s vysokým obsahem Na) nejnižší. Tyto vztahy byly zjištěny na obou pokusných místech, ovšem na Větrově byly nesporně výraznější než v M. Lázních (tab. III). Podobně i hodnoty *F* byly statisticky vysoce průkazné nejen pro odrůdy a varianty zvlášť, ale i pro interakce odrůdy × × pokusná místa, varianty hnojení Na × pokusná místa a odrůdy × varianty hnojení Na.

IV. Vliv odrůdy a dávky Na na celkové množství odčerpaných živin ve hmotě sklizně za rok — The effect of the variety and Na application rate on the total amount of nutrients taken up from the soil in the harvested forage per ha per annum

	Odrůda						Varianta Na-hnojení					
	Rožnov- ská	Milona	S-143	Welta	$d_{0,05}$	$d_{0,01}$	1	2	3	4	$d_{0,05}$	$d_{0,01}$
Větrov												
kg N na ha za rok	296,5	283,0	277,0	280,2	25,4	33,8	285,3	289,4	282,2	287,2	25,4	33,8
kg Si na ha za rok	116,7	112,7	101,6	116,9	9,5	12,6	113,3	113,0	110,1	113,1	9,5	12,6
kg K na ha za rok	607,9	559,0	514,0	573,9	28,2	37,5	562,9	564,4	562,9	566,3	28,2	37,5
kg Na na ha za rok	3,84	7,64	16,6	3,42	3,37	4,48	3,85	7,07	9,85	11,99	3,37	4,48
kg Ca na ha za rok	33,93	33,47	34,85	32,09	2,73	3,63	34,84	34,05	33,25	33,06	2,73	3,63
kg P na ha za rok	52,49	47,36	46,09	47,80	2,92	3,89	48,92	49,21	48,38	48,91	2,92	3,89
kg Mg na ha za rok	30,76	28,67	26,48	27,31	1,99	2,65	28,62	28,48	28,16	28,30	1,99	2,65
kg S na ha za rok	30,28	29,49	28,35	28,58	2,61	3,46	30,90	29,90	28,15	28,72	2,61	3,46
kg Cl na ha za rok	246,5	228,3	210,7	229,3	33,7	44,8	180,3	221,7	2505,5	262,1	33,7	44,8
M. Lázně												
kg N na ha za rok	284,6	295,0	253,0	302,7	25,4	33,8	291,7	279,7	286,6	291,8	25,4	33,8
kg Si na ha za rok	127,4	133,4	112,3	145,5	9,5	12,6	135,1	126,2	124,6	133,2	9,5	12,6
kg K na ha za rok	380,2	353,8	309,7	366,1	28,2	37,5	363,4	341,7	355,0	366,4	28,2	37,5
kg Na na ha za rok	15,27	24,74	21,97	15,51	3,37	4,48	15,64	18,35	20,40	21,57	3,37	4,48
kg Ca na ha za rok	31,60	33,57	29,40	32,48	2,73	3,63	33,65	31,69	32,02	31,86	2,73	3,63
kg P na ha za rok	42,39	41,20	35,37	42,53	2,92	3,89	41,91	39,65	40,47	41,37	2,92	3,89
kg Mg na ha za rok	25,60	23,03	18,54	27,81	1,99	2,665	24,89	23,12	24,15	24,03	1,99	2,65
kg S na ha za rok	36,30	38,22	32,22	38,89	2,61	3,4	38,25	36,36	36,55	36,38	2,61	3,46
kg Cl na ha za rok	170,2	191,7	156,3	179,5	33,7	44,8	152,2	159,9	185,6	199,1	33,7	44,8

V. Dědivost obsahu minerálních látek a cukrů v píce — The heritability of the content of mineral elements and sugars in forage

% N	0,97
% Si	0,96
% K	0,94
% Na	0,99
% Ca	0,94
% P	0,95
% Mg	0,97
% S	0,91
% Cl	0,78
% rozpustných cukrů	0,83
K : Na	0,98

Nejvyšší příjmovou schopnost pro Na má 'S-143' a dále 'Milona', průkazně nižší 'Rožnovská' a 'Welta'. Odrůdové rozdíly pro ostatní minerální látky jsou neprůkazné, pouze 'S-143' v důsledku nižší produkce sušiny (Královec et al., 1977) vykazuje obecně nižší hodnoty. Se stupňovanou dávkou Na se u všech odrůd zvyšuje odběr Na i Cl ve hmotě sklizně, a to ve srovnání s nulovou úrovní Na hnojení (var. 1) průkazně (tab. IV).

Dědivost většiny zjišťovaných ukazatelů byla vysoká; nejvyšší pro obsah Na, nejnižší pro obsah Cl a rozpustných cukrů (tab. V).

DISKUSE

Požadavek racionální výživy skotu na obsah Na v píce 0,15–0,18 % v sušině (Kellner, Becker, 1959) splňuje na Větrově pouze odrůda 'S-143' a v M. Lázních vedle ní také 'Milona'. 'Rožnovská' a 'Welta' vykazují ve všech sečích a na obou místech obsahu nižší než je tento limit. Požadavek na poměr K:Na uvádějí Kellner, Becker (1959) maximálně 10:1, Becker Nehring (1969) však pro dojnice žádají 3–5:1, neboť v kravském mléce je 2,2:1. Tento požadavek nebyl bez hnojení Na (var. 1) splněn ani v jednom případě. Nejvíce se mu přibližuje opět 'S-143' a pak 'Milona'. Na Větrově byly splněny u 'S-143' už při nízké dávce Na (var. 2), u 'Milony' při vyšší dávce Na (var. 3,4); v M. Lázních u obou odrůd již při nízké dávce Na. Ostatní odrůdy tento limit nesplnily. (Pro úsporu místa nelze uvést úplné tabulky podle pokusných míst, odrůd, variant hnojení, sečí a let).

Čím nižší obsah Na (při nulové úrovni Na-hnojení) vykazuje odrůda, tím vyšší relativní přírůstek obsahu Na v píce Na-hnojení vyvolává (tab. III). V jisté obměně Saalbach et al. (1971) mluví o příjmové schopnosti typické pro odrůdy: odrůdy s nízkým obsahem Na po Na hnojení zvyšují jeho obsah v píce jen nepodstatně; odrůdy se středním obsahem často relativně nejvíce a odrůdy s vysokým obsahem relativně málo, ovšem absolutní obsah mají i přesto nejvyšší ze všech odrůd. Bohužel v této práci není definován pojem nízký, střední a vysoký obsah. Ale ani další autoři, kteří se zabývali listovou diagnostikou (Neubert et al., 1970) nebo hodnocením sena z hlediska obsahu látek, hodnocení obsahu Na pominuli nebo se spokojili s údajem < 0,18 % Na v sušině pro nízký obsah. Další stupnici už neuvádějí (Schiller et al., 1967). Snad také proto, že skot vykazuje velkou toleranci vůči vysokým dávkám Na v krmné dávce, (Míka, 1976b), nikoliv však ve vodě.

A dále: čím nižší je zásoba přijatelného Na v půdě, tím většího relativního zvýšení obsahu Na v píce lze Na-hnojením dosáhnout. Potvrzuje to nakonec i statistická průkaznost hodnot *F* pro pokusná místa a in-

terakce pokusná místa $\times$ odrůdy, jakož i pokusná místa $\times$ varianty hnojení Na. Totéž bylo konstatováno i v odrůdových pokusech s jílky (Míka, 1977a).

Na hnojení sice jistou měrou působí na snížení obsahu K v píci (tab. II), ovšem rozhodně méně než K hnojení na obsah Na (Míka, 1974). Totéž bylo zjištěno v nádobovém pokuse (Míka, 1977b). Mezi K^+ a Na^+ v rostlině je totiž popisována dvojí korelace: v určitém rozmezí koncentrací má synergický, ve vyšším antagonistický charakter (Dvořák, 1976). Na hnojení mělo částečně negativní vliv na obsah Ca v píci (tab. II). Podobně i Saalbach (1973) udává r pro vztah Na hnojení a obsahu Ca v píci u srhy -0.81^{++} , u psinečku bílého -0.73^{++} , u jílku mnohokvětého -0.82^{+++} , kostřavy luční -0.83^{+++} , jílku vytrvalého -0.86^{+++} .

Dělení dávek Na (var. 3 proti 4) přispělo k rovnoměrnějšímu zvýšení obsahu Na v jednotlivých sečích. Rozdíly v množství odčerpaného Na ve hmotě sklizně mezi nimi ovšem nejsou statisticky průkazné (tab. II, III). Po zhodnocení kvantitativních údajů (Králavec et al., 1977) a kvalitativních aspektů Na hnojení k odrůdám srhy se ukazuje, že na speciální Na hnojení není třeba v široké praxi pomýšlet. Určitě by bylo ale vhodné ve šlechtitelských programech se zaměřit na vysoký potenciální obsah Na v píci pastevních odrůd. I v našich pokusech se totiž ukázalo, že odrůdy s vysokým potenciálním obsahem Na (jako např. S-143') měly při všech úrovních Na-hnojení vždy nejvyšší absolutní obsah Na a nejnižší poměr K : Na, třebaže relativní přírůstek vlivem Na-hnojení byl u odrůd s nízkým a středním obsahem Na vyšší než u odrůd s vysokým obsahem. Vzhledem k vysoké dědivosti obsahu Na v píci u odrůd srhy říznačky (Míka, Našinec, 1976) i jiných trav (Míka, 1977c) a jetele lučního je to žádoucí, prakticky zvládnutelný úkol. Problém obsahu Na v píci u lučních typů trav se zdá být méně závažný s ohledem na možnost pohotového a pravidelného doplňování dobytčí soli ve žlabu. Zvláště pro pastevní porosty bychom tedy měli využívat hnojiva s určitým obsahem Na; Na v nich nepředstavuje žádný balast, nýbrž žádoucí a potřebnou živinu s ohledem na zdraví a užitkovost pasoucího se zvířete (Saalbach, 1973; Míka, 1977b).

Literatura

- BECKER, M. — NEHRING, K.: *Hanbuch der Futtermittel*. Parey Berlin-Hamburg. I. Bd., 1969, 559 s.
- BUTLER, G. W. et al.: Genetic and environmental differences in the mineral composition of ryegrass herbages. *Plant and Soil*, 16, 1962, č. 2, s. 214-228.
- DVOŘÁK, M.: Fyziologie rostlin speciální. Metabolismus minerálních látek u rostlin. Skripta, UK Praha, 1976, 173 s.
- HENKENS, Ch. H. — van LUIT, B.: Bepaling van de natriumtoestand van grasland met behulp van gronderzoek. Versl. van landbouwkundige onderzoekingen (Wageningen), 63, 1963, č. 13, 52 s.
- KELLNER, O. — BECKER, M.: *Grundzüge der Fütterungslehre*. Parey Berlin-Hamburg, 1959.
- KOPPOVÁ, A. et al.: Stanovení popelovin v rostlinném materiálu přesnými expe-ditivními metodami. In: *Vědecké práce ÚVÚRV Praha - Ruzyně*, 1955, č. 1, s. 119-127.
- KRÁLOVEC, J. et al.: Vliv Na-hnojení odrůd srhy na výnos píce a produkci nutrič-ních hodnot. *Rostl. Výroba*, 23, 1977, č. 8.
- MENGEL, K.: *Ernährung und Stoffwechsel der Pflanze*. Fischer Jena, 3. Aufl., 1968, 421 s.

MÍKA, V.: Vliv složení porostu a hnojení na chuťnost pastevní píce. Sympóziu VÚLP B. Bystrica (Donovaly), 1972, II. díl, s. 130-141.

MÍKA, V.: Vliv různých faktorů na obsah dusíku, popele a minerálních látek v lučních rostlinách. [Kand. dis. pr.] Praha 1974. I. díl, 94 s. — VSZ. AF.

MÍKA, V.: Obsah sodíku v travách a jetelovinách a požadavky na racionální výživu skotu. XIII. celostát. konf. o prům. hnojivech, Ústí n/L. 9.—11. 11. 1976a, s. 277-292.

MÍKA, V.: Chemická úprava slámy louhováním. ZN-Zemědělec, 27. 10. 1976b.

MÍKA, V.: Differences of the N and other mineral elements content in our ryegrass varieties (*Lolium multiflorum* L. et *L. perenne* L.) Sci. Agric. Bohemoslovaca, 9. 1977, č. 1, s. 21-28.

MÍKA, V.: Absorpce sodíku našimi odrůdami srhy říznačky. Rostl. Výroba, 22, 1976, č. 11, s. 1197-1204.

MÍKA, V.: Dědivost některých ukazatelů kvality píce odrůd trav a jetelovin. Sbor. ÚVTIZ - Genetika a šlecht., 1977e.

MÍKA, V. — NAŠINEC, J.: Differences of the N and other mineral elements content in our orchardgrass varieties. Sci. Agric. Bohemoslovaca, 8, 1976, č. 2, s. 101-110.

NEUBERT, P. et al.: Tabellen zur Pflanzenanalyse. Jena, 1970, 40 s.

SAALBACH, E.: The effect of sulphur, magnesium and sodium on yield and quality of agricultural crops. Pontif. Acad. Sci. Scripta Varia (Vatican), 1973, č. 38, s. 541-589.

SAALBACH, E. et al.: Über den Mineralstoffgehalt von Zuchtgräsern. I. Zt. f. Acker- und Pflbau, 134, 1971, s. 227-238.

SCHILLER, H. et al.: Fruchtbarkeitsstörungen bei Rindern im Zusammenhang mit Düngung, Flora und Mineralstoffgehalt des Wiesenfutters. Veröff. der Landw. — Chem. BVA Linz, 1967, č. 7, 136 s.

WERNER, W. — TODT, O.: Gefäß- und Feldversuche über die Beeinflussung des Magnesiums- und Natriumsgehaltes verschiedener Gräser durch die Düngung. Das Wirtschaftseigene Futter, 1970, č. 1, s. 48-58.

WIESNER, E.: Fütterung und Fruchtbarkeit. Jena, 1972, 128 s.

ZÜRN, F.: Mineralstoffgehalt von Grasarten und Grassorten. Die Phosphorsäure, 18, 1958, č. 2, s. 86-98.

Došlo dne 4. 11. 1976

МИКА, В. — КРАЛОВЕЦ, Й. — НАШИНЕЦ, Я. (Главная специализированная селекционная станция кормовых трав, Ветров; ИНВХ Луго-пастбищная станция, Завишин): Влияние азотного удобрения сортов ежи на содержание минеральных веществ в кормах. Rostl. Výroba, 23, 1977 (8) : 877-887.

Наш сорт ежи 'Милона' в обоих опытных местах за два года с 4 укосами в год регулярно имел в два раза больше содержания азота в кормовых травах, чем 'Рождновска'. Этот сорт возник в результате скрещивания английского сорта 'C-143' (с высоким содержанием азота) и 'Велти' из ГДР (с низким содержанием азота). Азотное удобрение, как хлорная соль Cl^- , достоверно повышало содержание азота и хлора в зависимости от примененной дозы азота у всех четырех указанных сортов; содержание Ca, K, Si понижалось недостоверно. Чем ниже содержание азота (при нулевом уровне азотного удобрения) в сорте, тем выше относительный прирост азота в кормовых травах можно достичь при помощи азотного удобрения. Действие азотного удобрения тем больше, чем ниже его запас в почве. Потребность специального азотного удобрения для травостоев в широкой практике не так необходима. зато селекция новых сортов трав пастбищного типа на высокое содержание азота в кормах целесообразна и желательна. В связи с высокой наследуемостью содержания азота в кормовых травах и у клевера лугового — это реальная задача.

ежа сборная; сорта; содержание натрия; минеральные вещества; удобрение натрием; наследуемость; способность приема

MÍKA, V. — KRÁLOVEC, J. — NAŠINEC, J. (The Main Specialized Fodder-Crop Breeding Station, Větrov; The Grassland Research Station of the Institute for the Scientific System of Farming, Závěšín): The Effect of Na-Fertilization of Orchardgrass Varieties on the Content of Mineral Elements in Forage. Rostl. Výroba, 23, 1977 (8) : 877-887.

The Czechoslovak orchardgrass variety 'Milona', studied at two test sites, in two harvest years with four cuts per annum, had regularly twice as high Na content in forage than the 'Rožnovská' variety. 'Milona' was obtained as a result of the

crossing of the English variety 'S-143' (with a high Na content) with the 'Welta' variety from the German Democratic Republic (a low Na content). Na fertilization as Cl⁻ salt gave a significantly higher content of Na and Cl, depending on the Na rate in all the four varieties mentioned; the contents of Ca, K, and Si were insignificantly decreased. The lower the Na content (at zero Na-fertilization level) in the variety, the higher relative Na increment in forage can be obtained as a result of Na-fertilization. The effect of Na fertilization grows proportionately to decreasing reserve of available Na in the soil. The need for special Na fertilization of grass stands in grassland farming is not very urgent but the breeding of new grass varieties of pasture type for a high Na content is purposeful and desirable. In view of the high heritability of Na content in forage from grasses and red clover, this task is realistic.

orchardgrass; varieties; sodium content; mineral elements; sodium fertilization; heritability; uptake ability

MÍKA, V. — KRÁLOVEC, J. — NAŠINEC, J. (Spezialisierte Hauptzuchtungsstation für Futterpflanzen, Větrov; Wiesen-Weidenstation ÚVSH, Závěšín): *Einfluß der Na-Düngung auf den Gehalt an Mineralstoffen in der Futtermasse bei Knaulgras*. Rostl. Výroba, 23, 1977 (8) : 877-887.

Unsere Knaulgrassorte 'Milona' wies auf den beiden Versuchsstellen in zwei Erntejahren und vier Schnitten pro Jahr einen zweimal höheren Na-Gehalt in der Futtermasse als die Sorte 'Rožnovská' auf. 'Milona' entstand durch Kreuzung der englischen Sorte 'S-143' (mit hohem Na-Gehalt) und 'Welta' aus der DDR (mit niedrigem Na-Gehalt). Die Na-Düngung als Salz Cl⁻ erhöhte signifikant den Na- und Cl-Gehalt je nach der benutzten Na-Gabe bei allen vier genannten Sorten; der Gehalt an Ca, K, Si wurde nicht signifikant vermindert. Je niedrigeren Na-Gehalt (bei Null-Na-Düngung) die Sorte aufweist, desto höherer relativer Na-Zuwachs in der Futtermasse kann mit Hilfe der Na-Düngung erreicht werden. Die Wirkung der Na-Düngung ist desto höher je niedriger der Vorrat des aufnehmbaren Na im Boden liegt. Es besteht keine dringende Notwendigkeit einer speziellen Na-Düngung für Grasbestände in der breiten Praxis, jedoch ist die Züchtung neuer Sorten vom Weidotyp mit hohem Na-Gehalt in der Gras- und Wiesenkleefuttermasse zweckmäßig und erforderlich. Im Hinblick auf die hohe Heritabilität des Na-Gehaltes in der Gras- und Wiesenkleefuttermasse ist es eine reale Aufgabe.

Knaulgras; Sorten; Natriumgehalt; Mineralstoffe; Na-Düngung; Heritabilität; Aufnahmefähigkeit

Adresy autorů:

Ing. Václav Míka, CSc., ing. Jaroslav Našinec, CSc., Výzkumný a šlechtitelský ústav pícninářský, Šlechtitelská stanice Větrov, 398 52 p. Nadějov, okres Písek

Ing. Josef Královec, CSc., Lukařskopastvinářská stanice ÚVSH, Závěšín, 353 21 p. Mariánské Lázně

NAUČNÝ SLOVNÍK ZEMĚDĚLSKÝ

Redakce Naučného slovníku zemědělského Ústavu vědeckotechnických informací pro zemědělství ve spolupráci s širokým autorským kolektivem připravila další 7. svazek písmena P, který vyšel na podzim 1977 ve Státním zemědělském nakladatelství.

Svazek obsahuje 694 stran velkého formátu s bohatou obrazovou přílohou. Ve slovníku je na 800 černobílých vyobrazení a 32 barevných křídových příloh. Barevně jsou znázorněny plody a semena našich plevelů, které svým způsobem zpracování představují jedinečnou formu poznání a jsou výbornou učební pomůckou pro studenty odborných zemědělských škol. Zařazeny jsou i barevné tabule z živočišné výroby jako např. porodní polohy plodů, uložení orgánů v těle prasete, plemena zvířat aj. Slovník zahrnuje řadu stěžejních hesel, která jsou velmi podrobně a instruktivně zpracována jako např. pšenice, půda, přadné rostliny, protierozní ochrana půdy, psychologie zvířat, předpisy bezpečnosti při práci v zemědělství, produktivita práce v zemědělství, pozemky, pozemková držba aj.

Vedle těchto odborných hesel slovník zahrnuje i hesla všeobecně vzdělávací, hesla o cizozemských kulturních rostlinách a zvířatech, jež mají význam ve světovém zemědělství, jednotlivé státy se zaměřením na jejich zemědělství. Je to komplexní dílo československé zemědělské vědy, s posláním podat souhrnné poznatky a vědomosti z jednotlivých zemědělských a přírodních vědních oborů jak pro vědecké a pedagogické pracovníky, tak pro odborníky praktiky.

Ing. Miroslav Pošík

ÚVTIZ Praha

VLIV DUSÍKATÝCH HNOJIV NA STRUKTURU VÝNOSU ŽITA

L. Ulmann

ULMANN, L. (Výzkumný ústav obilnářský, Kroměříž): *Vliv dusíkatých hnojiv na strukturu výnosu žita*. Rostl. Výroba, 23, 1977 (8) : 889-898.

V pokusech v řepařském (Kroměříž), bramborářském (Bystřice n. P., Havlíčkův Brod, Humpolec) a horském (Světlá Hora, Vysoká n. J.) výrobním typu byla sledována účinnost močoviny (v pevné formě a roztoku) a ledku amonného s vápencem při aplikaci v 5. a 6. růstové fázi podle Feekese. V řepařském, bramborářském a horském výrobním typu byl dosažen nejvyšší výnos zrna po aplikaci ledku amonného s vápencem. V řepařském výrobním typu se osvědčila nižší dávka N (27,5 kg) v 6. fázi podle Feekese, v bramborářském vyšší dávka N (57,5 kg) v 6. fázi podle Feekese a v horském výrobním typu vyšší dávka N (57,5 kg) v 5. fázi podle Feekese. O dosaženém výnosu rozhodovala v bramborářském výrobním typu produktivnost klasu, v horském výrobním typu počet klasů na ploše.

žito; struktura výnosu; dávky; doba; aplikace a formy dusíkatých hnojiv

Při používání vysokých dávek průmyslových hnojiv je věnována v zahraničí značná pozornost výzkumu vysoce koncentrovaných dusíkatých hnojiv. Jaskowski (1969) zjistil podrobnou analýzou, že na kyselějších a velmi lehkých půdách v PLR (pH 5) měla močovina poněkud slabší účinek než byl účinek ledku amonného. Naproti tomu na méně kyselějších půdách (pH 5,1–6,0) byl účinek močoviny poněkud příznivější než účinek ledku amonného. Byla pozorována také nižší účinnost močoviny u porostů oslabených důsledkem nepříznivého přezimování.

Jaskowski (1967) doporučuje rozmetat močovinu k oz. žitu včas na jaře, aby se rozpustila ve vlhkém prostředí a pronikla do půdy. Mimořádně důležité je rovnoměrné rozhození na ploše. Jurkowska (1967) uvádí, že v 75 % případů nebyly průkazné výnosové rozdíly mezi močovinou a ledkem amonným, v 8 % případů byla lepší močovina a v 18 % případů ledek amonný.

Ansorge et al. (1969) doporučují močovinu vzhledem k vysokému obsahu N a snadné rozpustnosti ve vodě aplikovat postřikem, a to zejména v kombinaci s herbicidy. Po močovině aplikované postřikem na list byl o 2 % vyšší výnos zrna než po močovině aplikované ve stejné době v pevné formě. Koncentrace roztoku nemá být vyšší než 10 %.

Jurkowska (1967) doporučuje u obilnin postřik 5–10 % roztokem močoviny.

MATERIÁL A METODY

Pokusy byly založeny ve výrobním typu řepařském (Kroměříž – pH 7,5), bramborářském (Humpolec – pH 5,7, Havlíčkův Brod – pH 5,9, Bystřice n. P. – pH 6,0) a horském (Světlá Hora – pH 6,1, Vysoká n. J. – pH 4,3).

Předplodina: obilnina

Pokusná odrůda: 'Danae'

Dávky živin v kg ha ⁻¹ :	N	P	K
A	50	35	100
B	80	35	100

Fosforečná (superfosfát) a draselná (draselná sůl) hnojiva byla zapravena v plné dávce před setím. Doba aplikace dusíku je uvedena v tab. I.

Výsevek mil. klíč. zrn na ha:

ve výrobním typu řepářském	— 4
ve výrobním typu bramborářském	— 5
ve výrobním typu horském	— 6

Počet opakování a velikost sklizňové plochy: 6 × 10 m².

I. Doba a aplikace dusíku — The term and application of nitrogen

Kombi- nace	Dávka N v kg ha ⁻¹				
	před setím	5. fáze podle Feekese		6. fáze podle Feekese	
	pevná forma	postřik	pevná forma	postřik	pevná forma
1	22,5 SA	—	—	—	—
2	22,5 SA	—	27,4 LAV	—	—
3	22,5 SA	—	57,5 LAV	—	—
4	22,5 SA	—	27,5 Mo	—	—
5	22,5 SA	—	57,5 Mo	—	—
6	22,5 SA	27,5 (12% Mo)	—	—	—
7	22,5 SA	57,5 (25% Mo)	—	—	—
8	22,5 SA	—	—	—	27,5 LAV
9	22,5 SA	—	—	—	57,5 LAV
10	22,5 SA	—	—	—	27,5 Mo
11	22,5 SA	—	—	—	57,5 Mo
12	22,5 SA	—	—	27,5 (12% Mo)	—
13	22,5 SA	—	—	57,5 (25% Mo)	—

SA — síran amonný, LAV — ledek amonný s vápencem, Mo — močovina v pevné formě, (12% Mo) — 12% roztok močoviny, tj. 61,2 kg močoviny na 1 ha

VÝSLEDKY

K r o m ě ř í ž

Na úrodných půdách v řepářském výrobním typu nebyl zjištěn průkazný vliv různých forem a doby aplikace dusíkatých hnojiv na produktivní odnožování rostlin (tab. II). Nejnížší počet klasů na 1 m² (444) byl zjištěn u kombinace 1, kde nebyl dusík aplikován na jaře, nejvyšší

II. Vliv aplikace dusíkatých hnojiv na počet produktivních klasů na 1 m² a počet zrn v klase — The effect of the application of nitrogenous fertilizers on the number of fertile ears per 1 sq. metre and on the number of grains in the ear

Kom- binace	Kroměříž (1971— —1972)	Humpo- lec (1973— —1974)	Havlič- kův Brod (1973)	Bystřice n. P. (1974)	Ø vý- robního typu brambo- rářského	Vysoké n. J. (1973)	Světlá Hora (1972— —1974)	Ø vý- robního typu horského
Počet produktivních klasů na 1 m ²								
1	444	356	498	356	392	565	350	404
2	468	416	555	375	441	639	—	—
3	476	436	580	400	463	725	393	476
4	464	385	556	370	424	617	—	—
5	466	443	579	383	462	760	375	471
6	—	—	559	368	—	—	370	—
7	—	—	569	380	—	—	390	—
8	465	408	551	365	433	517	—	—
9	481	455	537	364	453	589	363	420
10	455	445	550	360	450	590	—	—
11	468	484	552	359	470	621	360	425
12	458	424	549	361	440	549	361	408
13	483	484	553	375	474	623	363	428

Statistické průkaznosti

P 0,05 - neprů-

P 0,01 - kazné

17

26

53

72

32

43

50

74

neprů-

kazné

Počet zrn v klase								
1	43,0	26,9	30,5	32,6	29,2	19,9	30,8	28,1
2	42,1	30,3	30,7	31,7	30,8	18,6	—	—
3	39,7	28,3	26,3	34,6	29,4	17,7	33,5	29,6
4	39,9	29,5	27,3	30,1	29,1	19,6	—	—
5	36,9	27,6	25,3	35,6	29,0	19,3	32,9	29,5
6	—	—	28,5	31,8	—	—	33,2	—
7	—	—	26,2	33,0	—	—	31,7	—
8	42,9	28,6	31,8	32,3	30,3	23,5	—	—
9	40,8	30,8	32,2	37,6	32,9	21,5	34,7	31,4
10	43,5	26,5	26,3	29,5	29,7	22,0	—	—
11	41,4	26,9	29,8	35,3	29,7	20,6	33,7	30,4
12	40,6	26,6	29,2	29,9	28,1	23,3	31,0	29,1
13	40,4	27,5	30,3	35,7	30,3	17,9	33,1	29,3

Statistické průkaznosti

P 0,05 - neprů-

P 0,01 - kazné

neprů-

kazné

5,0

6,8

6,4

7,9

naprůkazné

neprůkazné

2,5

3,4

III. Vliv aplikace dusíkatých hnojiv na hmotnost 1000 zrn (g) a produktivnost klasu (g) — The effect of the application of nitrogenous fertilizers on the 1000-kernel weight (g) and ear productivity (g)

Kom- binace	Kroměříž (1971— —1972)	Humpo- lec (1973— —1974)	Havlíč- kův Brod (1973)	Bystřice n. P. (1974)	Ø vý- robního typu brambo- rářského	Vysoké n. J. (1973)	Světlá Hora (1972— —1974)	Ø vý- robního typu horského
Hmotnost 1000 zrn								
1	27,9	35,6	33,5	39,7	36,1	39,9	34,8	36,1
2	27,5	33,2	28,8	41,7	34,2	38,6	—	—
3	28,2	33,1	28,8	41,4	34,1	37,8	33,8	34,8
4	27,2	34,8	31,2	42,9	35,9	38,7	—	—
5	28,4	34,0	29,5	40,3	34,5	37,9	34,1	35,1
6	—	—	31,5	40,9	—	—	35,0	—
7	—	—	28,9	40,7	—	—	34,5	—
8	27,7	34,8	30,5	40,5	35,2	38,7	—	—
9	27,1	33,4	32,0	41,6	35,1	38,3	35,1	35,9
10	27,6	33,8	32,9	41,6	35,5	38,0	—	—
11	27,4	34,6	32,0	42,7	36,0	38,4	35,8	36,5
12	28,6	33,8	32,3	40,4	35,1	38,7	35,2	36,1
13	27,2	35,0	31,6	41,0	35,7	38,7	35,9	36,6

Statistické průkaznosti

P 0,05 -	neprů- kazné	neprů- kazné	3,4	2,9	neprůkazné	neprů- kazné
P 0,01 -			4,7	4,2	neprůkazné	

Produktivnost klasu								
1	1,20	0,91	1,02	1,30	1,04	0,80	1,07	1,00
2	1,15	1,01	0,88	1,32	1,06	0,72	—	—
3	1,12	0,93	0,76	1,43	1,01	0,67	1,12	1,01
4	1,08	1,03	0,85	1,29	1,05	0,76	—	—
5	1,05	0,94	0,75	1,43	1,02	0,73	1,11	1,02
6	—	—	0,90	1,30	—	—	1,15	—
7	—	—	0,76	1,34	—	—	1,09	—
8	1,18	0,99	0,97	1,31	1,07	0,91	—	—
9	1,12	1,03	1,03	1,57	1,17	0,82	1,21	1,11
10	1,20	0,90	0,87	1,23	0,98	0,84	—	—
11	1,13	0,93	0,95	1,51	1,08	0,79	1,19	1,09
12	1,17	0,90	0,94	1,21	0,99	0,90	1,08	1,04
13	1,10	0,96	0,96	1,46	1,09	0,69	1,18	1,06

Statistické průkaznosti

P 0,05 -	neprů- kazné	neprů- kazné	0,22	0,27	neprůkazné	0,10
P 0,01 -			0,30	0,35	neprůkazné	0,15

IV. Vliv aplikace dusíkatých hnojiv na výnos žita ($t\ ha^{-1}$) — The effect of the application of nitrogenous fertilizers on rye yield (tons per ha)

Kombinace	Kromčříž (1971— —1972)	Humpolec (1973— —1974)	Havlíčkův Brod (1973)	Bystřice n. P. (1974)	Ø vý- robního typu bramborářského	Vysoké n. J. (1973)	Světlá Hora (1972— —1974)	Ø vý- robního typu horského
1	5,30	3,92	5,09	4,61	4,39	4,49	3,71	3,91
2	5,39	4,15	4,90	4,96	4,54	4,60	—	—
3	5,33	4,08	4,39	5,73	4,57	4,84	4,40	4,51
4	5,05	3,92	4,74	4,76	4,34	4,68	—	—
5	4,93	4,16	4,32	5,49	4,53	5,55	4,14	4,49
6	—	—	5,01	4,78	—	—	4,22	—
7	—	—	4,30	5,10	—	—	4,21	—
8	5,48	3,99	5,34	4,78	4,53	4,71	—	—
9	5,37	4,67	5,54	5,70	5,15	4,85	4,34	4,47
10	5,44	3,99	4,76	4,41	4,39	4,93	—	—
11	5,30	4,49	5,26	5,41	4,91	4,90	4,24	4,41
12	5,36	3,81	5,17	4,36	4,29	4,94	3,81	4,09
13	5,30	4,65	5,30	5,49	5,02	4,32	4,23	4,25

Statistické průkaznosti

$P\ 0,05$ —	0,21	0,16	0,44	0,28		0,14	0,19
$P\ 0,01$ —	0,28	0,21	0,59	0,37		0,18	0,26

u kombinace 3 (483), kde byla aplikována vyšší dávka močoviny formou postřiku počátkem sloupkování.

Různé formy a doby aplikace dusíku neměly průkazný vliv ani na počet zrn v klase, ani na hmotnost 1000 zrn a produktivnost klasu (tab. II, III).

Nejvyšší výnos zrna ($5,48\ t\ ha^{-1}$) byl dosažen u kombinace 8, kde byla aplikována nižší dávka N ve formě ledku amonného s vápencem v 6. fázi podle Feekese (tab. IV). Nejnižší výnosy zrna byly zaznamenány po aplikaci močoviny (v pevné formě) v 5. fázi podle Feekese ($5,05$ a $4,93\ t\ ha^{-1}$).

Havlíčkův Brod

Hnojení dusíkem mělo průkazný vliv na produktivní odnožování rostlin. Nejnižší počet klasů na $1\ m^2$ byl zjištěn u kombinace 1, kde nebyl na jaře aplikován dusík (498), nejvyšší u kombinací 3 a 5 (580 a 579), kde byly aplikovány vyšší dávky dusíku (LAV a Mo) v 5. fázi podle Feekese (tab. II).

Dusíkatým hnojením byl průkazně ovlivněn počet zrn v klase a jejich hmotnost (tab. II, III). Nejvyšší produktivnosti klasu ($1,03\ g$) bylo dosaženo u kombinace 9, kde byl dusík aplikován počátkem sloupkování, tj. v 6. fázi podle Feekese (tab. III).

Nejvyšší výnos ($5,54\ t\ ha^{-1}$) byl dosažen u kombinace 9, kde byla aplikována vyšší dávka ledku amonného s vápencem v 6. fázi podle

Feekese (tab. IV). O výnosu rozhodla vysoká produktivnost klasu (vyšší počet zrn o vyšší hmotnosti). Nejnižší výnos (4,39 a 4,32 t ha⁻¹) byl dosažen po aplikaci vyšších dávek N (LAV a Mo) v odnožování (5. fázi podle Feekese). Vlivem silného polehnutí podstatně poklesla produktivnost klasu.

Bystřice n. P.

Produktivní odnožování rostlin bylo průkazně ovlivněno dusíkatým hnojením (tab. II). Nejvyšší počet produktivních klasů na 1 m² byl zjištěn u kombinace 3 (400), kde byla aplikována vyšší dávka ledku amonného s vápencem v 5. fázi podle Feekese, nejnižší (356) u kombinace 1, kde nebyl dusík na jaře aplikován vůbec.

Počet zrn v klase (tab. II) a jejich hmotnost (tab. III) byly průkazně ovlivněny hnojením dusíkem. Nejvyšší produktivnost klasu byla dosažena u kombinace 9 (1,57 g), kde byla aplikována vyšší dávka ledku amonného s vápencem v 6. fázi podle Feekese (tab. III). Vysoká produktivnost klasu byla způsobena vyšším počtem zrn v klase.

Nejvyšší výnos (5,73 t ha⁻¹) byl dosažen u kombinace 3, kde byla aplikována vyšší dávka ledku amonného s vápencem v 5. fázi podle Feekese (tab. IV). O výnosu rozhodl vysoký počet produktivních klasů na jednotce plochy.

Humpolec

Dusíkaté hnojení mělo průkazný vliv na produktivní odnožování rostlin (tab. II). Nejvyšší počet produktivních klasů na 1 m² byl u kombinací 11 a 13 (484), kde byly aplikovány vyšší dávky N v močovině v 6. fázi podle Feekese, nejnižší u kombinace 1 (356), kde nebyl aplikován na jaře dusík.

Vliv hnojení různými formami dusíku na počet zrn v klase (tab. II) a hmotnost 1000 zrn (tab. III) nebyl průkazný.

Nejvyšší výnos (4,67 t ha⁻¹) byl dosažen u kombinace 9, kde byla aplikována vyšší dávka ledku amonného s vápencem počátkem sloupkování, tj. v 6. fázi podle Feekese (tab. IV).

Světlá Hora

Produktivní odnožování rostlin nebylo průkazně ovlivněno formami a dobou aplikace N (tab. II).

Nejvyšší počet zrn v klase byl u kombinace 9 (34,7), kde byla aplikována vyšší dávka ledku amonného s vápencem v 6. fázi podle Feekese (tab. II).

Hmotnost 1000 zrn nebyla průkazně ovlivněna (tab. III).

Nejvyšší produktivnost klasu (1,21 g) byla zjištěna u kombinace 9 (tab. III), a to zásluhou vyššího počtu zrn v klase.

Nejvyšší výnos zrna byl dosažen u kombinací 3 a 9 (4,4 a 4,34 t ha⁻¹), kde byla aplikována vyšší dávka ledku amonného s vápencem v 5. a 6. fázi podle Feekese (tab. IV).

Vysoké n. J.

Produktivní odnožování rostlin bylo průkazně ovlivněno hnojením dusíkem (tab. II). Nejvyšší počet klasů na jednotce plochy byl u kombi-

nací 5 a 3 (760 a 725) s hnojením vyššími dávkami N v 5. fázi podle Feekese.

Různé formy a doba aplikace dusíku neměly průkazný vliv na počet zrn v klase (tab. II) a jejich hmotnost (tab. III).

Nejvyšší výnos zrna ($5,55 \text{ t ha}^{-1}$) byl dosažen po aplikaci vyšší dávky močoviny v pevné formě v 5. fázi podle Feekese (tab. IV).

DISKUSE

Na úrodných půdách řepařského výrobního typu byly dosaženy nejlepší výsledky s aplikací nižších dávek dusíku ($27,5 \text{ kg N na ha}$) v 6. fázi podle Feekese. Nepatrně vyšší výnos ($0,04 \text{ t ha}^{-1}$) byl dosažen po aplikaci ledku amonného s vápencem než po aplikaci močoviny v pevné formě. Různé formy a doby aplikace dusíku neměly průkazný vliv na počet zrn v klase a hmotnost 1000 zrn.

V bramborářském výrobním typu byl dosažen nejvyšší výnos zrna ($5,15 \text{ t ha}^{-1}$) po aplikaci $57,5 \text{ kg N na ha}$ ve formě ledku amonného s vápencem v 6. fázi podle Feekese. O výnosu rozhodovala vyšší produktivnost klasů (vyšší počet zrn). O $0,13 \text{ t ha}^{-1}$ nižší výnos byl dosažen po aplikaci močoviny postřikem (25 % roztok) v 6. fázi.

V horském výrobním typu byl dosažen nejvyšší výnos ($4,51 \text{ t ha}^{-1}$), a to po aplikaci $57,5 \text{ kg N na ha}$ ve formě ledku amonného s vápencem v 5. fázi podle Feekese. O $0,02 \text{ t ha}^{-1}$ nižší výnos byl dosažen po aplikaci močoviny v pevné formě v téže růstové fázi. Do stejné výnosové skupiny patří i kombinace s hnojením ledkem amonným spolu s vápencem v 6. fázi podle Feekese. Hnojením bylo příznivě ovlivněno produktivní odnožování rostlin.

Dosažené výsledky jsou v souladu se závěry Jaskowského (1969), že na kyselejších půdách má močovina poněkud slabší účinnost než ledek amonný. Slabší účinnost močoviny však byla zjištěna i na neutrálních půdách, což pravděpodobně souvisí se ztrátami dusíku (unikání čpavku při hydrolýze močoviny), poněvadž močovina nebyla zapravena do půdy. Na rozdíl od výsledků Ansoergeho et al. (1969) byla jen v několika případech účinnější močovina aplikovaná postřikem na list ve srovnání s močovinou aplikovanou v pevné formě. Příčinou nižší účinnosti bylo pravděpodobně poškození listové plochy popálením.

Poděkování:

Děkuji pracovníkům Výzkumného ústavu bramborářského v Havlíčkově Brodě, Slechtitelské stanici v Bystřici n. P., Výzkumného ústavu zelinářského ve Světlé Hoře a pracovníkům pokusných stanic Geografické sítě v Humpolci a Vysokém n. J. za obětavost při provádění pokusů.

Literatura

- ANSORGE, H. — JAUERT, R. — KUNDER, P.: Die Düngung mit Harnstoff. *Feldwirtschaft*, 10, 1969, č. 4, s. 174-177.
JASKOWSKI, L.: Stosowanie mocznika pod zboza (III). *Nowe rolnictwo*, 16, 1967, č. 7, s. 13-15.
JASKOWSKI, Z.: Porovnání účinku močoviny ke hnojení s jinými dusíkatými hnojivy. *Mezinárodní zemědělský časopis*, 13, 1969, č. 5, s. 39-43.
JURKOWSKA, J.: Wartosc nawozowa mocznika. *Nowe rolnictwo*, 16, 1967, č. 8, s. 18-21.

Došlo dne 22. 11. 1976

УЛМАНН, Л. (Научно-исследовательский институт зернового хозяйства, Кромержиж): Влияние азотных удобрений на структуру урожая ржи. Rostl. Výroba, 23, 1977 (8): : 889-896.

Во время опытов в свекловичной (Кромержиж), картофельной (Быстрица н. П., Гавличкув Брод, Гумполец) и горной (Светла Гора, Высока н. Й.) производственных областях изучалась эффективность мочевины (в твердой форме и растворе) и аммиачной селитры с известняком при применении в 5 и 6 фазах роста по Фикесу. В свекловичной, картофельной и горной производственных областях был достигнут максимальный урожай зерна после применения аммиачной селитры с известняком. В свекловичной производственной области оправдала себя низкая доза азота (27,5 кг) в 6 фазе по Фикесу, в картофельной — высокая доза азота (57,5 кг) в 6 фазе по Фикесу, а в горной производственной области — высокая доза азота (57,5 кг) в 5 фазе роста по Фикесу. В достигнутом урожае в картофельной области решающее значение имела продуктивность колоса, в горной производственной области — число колосьев на площади.

рожь; структура урожая; дозы; время; применение и формы азотных удобрений

ULMANN, L. (Cereal Research Institute, Kroměříž): *The Effect of Nitrogenous Fertilizers on the Yield Structure of Rye*. Rostl. Výroba, 23, 1977 (8) : 889-896.

Trials were performed in the beet-growing region (Kroměříž), potato-growing region (Bystrice n. P., Havlíčkův Brod, Humpolec) and montane region (Světlá Hora, Vysoká n. J.) to study the effectiveness of urea (in solid form and in solution) and of ammonium saltpeter with limestone applied at the 5th and 6th stage of growth (after Feekes). In the beet- and potato-growing region and in the montane region the highest grain yield was achieved after the application of ammonium saltpeter with limestone. A lower N application rate (27.5 kg) at the 6th Feekes stage proved to be the best in the beet-growing region. In the potato-growing region it was better to apply more N (57.5 kg) at the 6th Feekes stage and in the montane region a higher N dose (57.5 kg) at the 5th Feekes stage. The ear productivity was the decisive factor underlying the yield in the potato-growing region and the number of ears per unit area in the montane region.

rye; yield structure; application rates; time; applications and forms of nitrogenous fertilizers

ULMANN, L. (Getreideforschungsanstalt Kroměříž): *Einfluß stickstoffhaltiger Düngemittel auf die Ertragsstruktur bei Roggen*. Rostl. Výroba, 23, 1977 (8) : 889-896.

Mit Hilfe von Versuchen im Rübenanbaugebiet (Kroměříž), Kartoffelanbaugebiet (Bystrice n. P., Havlíčkův Brod, Humpolec) und im Gebirgsgebiet (Světlá Hora, Vysoká n. J.) wurde die Wirkung von Harnstoff (in fester Form und in einer Lösung) ferner des Kalkammonsalpeters bei Applikation in der 5. und 6. Wuchsphase nach Feekes beobachtet. In der Rüben-, Kartoffel- und Gebirgsproduktionszone wurde der höchste Kornerntrag nach Applikation von Kalkammonsalpeter erzielt. In der Rübenanbauzone bewährte sich gut eine niedrigere N-Gabe (27,5 kg) in der 6. Phase nach Feekes, in der Kartoffelzone dann eine höhere N-Gabe (57,5 kg) in der 6. Phase nach Feekes und in der Gebirgszone eine höhere N-Gabe (57,5 kg) in der 5. Phase nach Feekes. Für den erreichten Ertrag war im Kartoffelanbautyp die Ährenproduktivität entscheidend, im Gebirgsanbautyp die Ährenzahl je Flächeneinheit.

Roggen; Ertragsstruktur; Gaben; Termin; Applikation und Formen stickstoffhaltiger Düngemittel

Adresa autora:

Ing. Lubomír U l m a n n, CSc., Výzkumný ústav obilnářský, Havlíčkova 2787, 767 41 Kroměříž

Rukopisy odevzdány k tisku 23. 5. 1977, podepsáno k tisku 19. 10. 1977

Šedivý J.: K osmdesátinám akademika Ctibora Blattného . . .	785
Černá S.: Vliv některých ekologických faktorů na arylsulfatázovou aktivitu v půdě . . .	797
Míka V.: Vliv minerálního hnojení a vzdušný a vodní režim lučních půd . . .	795
Mutinský J.: Vliv základních složek ureaformu na jejich účinnost (<i>Triticum vulgare</i> var. <i>lutescens</i>) u pšenice jarní . . .	805
Kábrt B.: Teplotné podmienky a úroda pšenice ozimnej . . .	813
Kos M.: Pěstování ozimé pšenice v monokultuře na černozemní půdě v ře- pašské oblasti . . .	823
Příkryl K.: Závislost tvorby výnosu zrna ozimé pšenice na množství suché hmoty a obsahu živin v období květu . . .	831
Příkryl K., Onderka M.: Přihnojení ozimé pšenice 'Mironovská' kon- cem zimy dusíkem v závislosti na teplotě a stavu porostu . . .	837
Ivanič J.: Vplyv rôznych dávok síry na príjem živín a úrodu jarného jačmeňa . . .	845
Voňka Z., Bezdek V.: Ovlivnění výnosu, podílu předního zrna a obsahu bílkovin u jarního ječmene — Vliv dávek a způsobu aplikace dusíkatých hnojiv . . .	855
Klusák H.: Příspěvek ke stanovení aktivity nitrátreduktázy v rostlinách ječmene metodou <i>in vivo</i> . . .	865
Řezníček R., Patočka K., Kadrmas J.: Agrofyzikální charakteris- tiky pukavosti šesulí ozimé řepky . . .	869
Míka V., Královec J., Našinec J.: Vliv Na-hnojení odrůd srhy na obsah minerálních látek v píce . . .	877
Ulmann L.: Vliv dusíkatých hnojiv na strukturu výnosu žita . . .	889

СОДЕРЖАНИЕ

Черна С.: Влияние некоторых экологических факторов на арилсульфатазную актив- ность в почве . . .	793
Мика В.: Влияние минерального удобрения на воздушный и водный режим лу- говых почв . . .	803
Мутински Я.: Влияние основных компонентов уреаформа на их эффективность у яровой пшеницы (<i>Triticum vulgare</i> var. <i>lutescens</i>) . . .	811
Кабрт Б.: Температурный режим и урожай озимой пшеницы . . .	820
Кос М.: Изучение выращивания озимой пшеницы в монокультуре на черноземе в свекловичной области . . .	828
Пříkryl K.: Зависимость образования урожая зерна озимой пшеницы от ко- личества сухой массы и содержания питательных веществ в период цветения . . .	835
Пříkryl K., Onderka M.: Дополнительное удобрение озимой пшеницы 'Мироновска' в конце зимы азотом в зависимости от температуры и состояния травостоев . . .	842
Иванич Й.: Влияние разных доз серы на прием питательных веществ и урожай ярового ячменя . . .	854
Воňka Z., Bezdek V.: Зависимость урожая, доли зерна 1 сорта и содержа- ния белков у ярового ячменя — Влияние доз и способа применения азотных удобрений . . .	862
Клусак Г.: Определение активности нитратредуктазы в растениях ячменя мето- дом <i>in vivo</i> . . .	868
Резничек Р., Патоčka K., Кадрмас Й.: Агрофизические характеристики растрескиваемости стручков озимого рапса . . .	875
Мика В., Кралоvec J., Нашинец Я.: Влияние азотного удобрения сор- гов ежи на содержание минеральных веществ в кормах . . .	886
Улманн Л.: Влияние азотных удобрений на структуру урожая ржи . . .	896

CONTENTS

Černá S.: The Effect of Some Ecological Factors on Arylsulphatase Activity in Soil	793
Míka V.: Effect of Mineral Fertilization on the Air and Water Régime of Humic Gley Soils	803
Mutinský J.: The Effect of the Main Components of Ureaform on their Effectiveness in Spring Wheat (<i>Triticum vulgare</i> var. <i>lutescens</i>)	811
Kábrt B.: A Relationship between Temperatures and Winter Wheat Yields	820
Kos M.: Research of Winter Wheat Growing in Monoculture on Chernozem Soil in the Beet-Growing Region	829
Přikryl K.: The Dependence of the Formation of Winter Wheat Grain Yield on the Amount of Dry Matter and Nutrient Content in the Flowering Period	836
Přikryl K., Onderka M.: Nitrogenous Dressing of the 'Mironovskaya' Winter Wheat Variety at the End of Winter, as Depending on Temperature and on the State of the Stand	842
Ivanič J.: The Effect of Different Sulphur Application Rates on the Nutrient Uptake and Yield of Spring Barley	854
Voňka Z., Bezděk V.: Influencing the Yield, Proportion of First-Quality Grain, and Protein Content in Spring Barley — The Effect of the Rates and Methods of Application of Nitrogenous Fertilizers	862
Klusák H.: Determination <i>in vivo</i> of Nitrate Reductase Activity in Barley Plants	868
Rezníček R., Patočka K., Kadrmas J.: Agrophysical Characteristics of the Bursting Rate of Winter Rape Pods	876
Míka V., Královec J., Našinec J.: The Effect of Na-Fertilization of Orchardgrass Varieties on the Content of Mineral Elements in Forage	886
Ulmann L.: The Effect of Nitrogenous Fertilizers on the Yield Structure of Rye	896

INHALT

Černá S.: Einfluß von einigen ökologischen Faktoren auf Arylsulphatase-Aktivität im Boden	793
Míka V.: Einfluß der Mineraldüngung auf den Luft- und Wasserhaushalt bei Wiesenböden	804
Mutinský J.: Einfluß grundlegender Bestandteile der Ureaform auf ihre Wirksamkeit bei Sommerweizen (<i>Triticum vulgare</i> var. <i>lutescens</i>)	811
Kábrt B.: Temperaturbedingungen und Erträge des Winterweizens	821
Kos M.: Untersuchungen des Winterweizenanbaus in Monokultur auf Schwarzerde in der Rübenanbauzone	829
Přikryl K.: Abhängigkeit der Kornertragsbildung bei Winterweizen von der Trockensubstanzmenge und vom Nährstoffgehalt in der Blüteperiode	836
Přikryl K., Onderka M.: Zusatzdüngung der Winterweizensorte 'Mironovská' gegen das Winterende mit Stickstoff in Abhängigkeit von der Temperatur und vom Bestandeszustand	843
Ivanič J.: Einfluß unterschiedlicher Schwefelgaben auf die Nährstoffaufnahme und auf den Sommergerstenertrag	854
Voňka Z., Bezděk V.: Bewirkung des Ertrags, des Vollkornanteils und des Gehaltes an Eiweißstoffen bei Sommergerste — Einfluß der Gaben und der Applikationsart von stickstoffhaltigen Düngemitteln	863
Klusák H.: Beitrag zur Bestimmung der Aktivität von Nitratreduktase in Gerstenpflanzen mit der Methode <i>in vivo</i>	868
Rezníček R., Patočka K., Kadrmas J.: Agrophysikalische Charakteristiken des Platzens von Winterrapsschoten	876
Míka V., Královec J., Našinec J.: Einfluß der Na-Düngung auf den Gehalt an Mineralstoffen in der Futtermasse bei Knaulgras	887
Ulmann L.: Einfluß stickstoffhaltiger Düngemittel auf die Ertragsstruktur bei Roggen	896

Rozšiřuje Poštovní novinová služba. Objednávky a předplatné přijímá PNS — ústřední expedice tisku, administrace odborného tisku, Jindřišská ulice 14, 110 00 Praha 1. Lze též objednat u každé pošty i poštovního doručovatele. Objednávky do zahraničí vyřizuje PNS — ústřední expedice tisku, oddělení vývozu tisku, Jindřišská ulice 14, 110 00 Praha 1. Vytiskl MÍR, novinářské závody, n. p., závod 6, Legerova ulice 22, 120 00 Praha 2.