

11/12

VEDECKÝ ČASOPIS



ROSTLINNÁ VÝROBA

V

6

ROČNÍK 22 (XLIX)

PRAHA

ČERVEN 1976

CENA 18 Kčs

ROYAL 22(5)

557—668 (1976)

CSISSN 0035—8371

ČESKOSLOVENSKÁ AKADEMIE ZEMĚDĚLSKÁ

ÚSTAV VEDECKOTECHNICKÝCH INFORMACÍ

PRO ZEMĚDĚLSTVÍ

ROSTLINNÁ VÝROBA

Řídí redakční rada

Prof. ing. František Hron, CSc. (předseda), ing. Jiří Apltauer, CSc., ing. Ivo Bareš, CSc., prof. ing. Karel Červenka, CSc., doc. ing. Mikuláš Derco, CSc., dr. ing. Zbyněk Facek, CSc., ing. Josef Habovštiak, CSc., prof. dr. ing. Ladislav Hruška, DrSc., ing. Karel Jelínek, CSc., prof. dr. ing. Václav Káš, DrSc., prof. dr. ing. Vladimír Kosil, DrSc., prof. 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 Segéfa, CSc., ing. Miloslav Schmied, CSc., ing. Vladimír Skládal, ing. Josef Slepíčka, CSc., doc. ing. Ján Švihra, CSc., ing. Juraj Uhliar, CSc.

Vedoucí redaktorka RNDr. Eva Perglerová

© Ústav vědeckotechnických informací pro zemědělství,
Praha 1976

Vědecký časopis ROSTLINNÁ VÝROBA uveřejňuje studie, rozborů 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. Издает 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.

Z. BEDRNA

BEDRNA Z. (Research Institute of Soils and Plant Nutrition, Bratislava). *System of Soil Régimes in the Czechoslovak Socialist Republic*. Rostlinná výroba (Praha) 22 (6) : 557-563, 1976.

Thermal and moisture régimes are important for every system of soil régimes that represent a group of soil régimes. Sets of soil régimes form all kinds of soil régimes, i. e. thermal, aerial, moisture, biological and that of salts, etc. In the paper seven groups and 21 sets of soil régimes are characterized that can be found in the soils of the CSSR. Their territorial occurrence is illustrated on a well-arranged map (Fig. 1).

soil régimes; characteristics; territorial occurrence

Lektor: ing. O. Glet, CSc., VÚRV, Praha

Rýchlo sa meniace nestabilné znaky a vlastnosti pôdy, medzi ktoré patrí obsah vody, vzduchu a solí, teplota pôdy, zloženie pôdneho roztoku, vzduchu a zooedafónu, oxidačno-redukčný potenciál, pH, objem pórov a mnohé ďalšie, sú výsledkom existencie sústavy režimov v pôde. Sústava pôdnych režimov pôsobí v každej pôde. Skladá sa z procesov fyzikálnej, fyzikálno-chemickej a chemickej povahy. Tvoria ju jednotlivé pôdne režimy: tepelný, vodný, vzdušný, oxidačno-redukčný, solný, biologický atď. Každý z týchto režimov podmiňuje dynamickú zmenu určitých pôdnych znakov a vlastností. Tepelný režim predstavuje všetky procesy pohltenia, prenášania, akumulácie a vyžarovania tepla pôdou. Pod režimom solí rozumieme zmeny v obsahu, zložení a pohybe solí v pôde. Vodný režim je súhrn všetkých zmien obsahu, fyzikálneho stavu a premiestnenia vody v pôde za určité obdobie. Vzdušný režim je zmena vzduchu a dynamika pohybu plynov v pôde. Biologický režim je zmena v zložení pôdneho edafónu a v jeho životných prejavoch (Bedrna, 1973).

Pre každú sústavu pôdnych režimov je určujúca a najvýznamnejšia dvojica tepelného a vodného režimu. Tepelný režim je hybnou silou, energetickým zdrojom väčšiny rýchlych zmien v pôdnej hmote (vyparovanie vody, difúzia plynov, rozmnožovanie zooedafónu). Vodný režim je transportným prostriedkom jednotlivých procesov v pôde (premiestnenie solí, vytlačanie vzduchu z pórov). Od tepelného a vodného režimu závisí priebeh ostatných pôdnych režimov. V tepelnej pôde pri nedostatku obsahu vody sa život umŕtvuje, akumulujú sa soli v pôde a vzduch prúdi len pomaly v skoro nemennej nepriaznivej štruktúrnej stavbe pôdnej hmoty. V sústavne zmrznutej pôde sa voda nepohybuje, zooedafónu je málo a vzduch neprúdi i napriek značnému kryogénnemu premiešaniu pôdnej hmoty v priebehu roka.

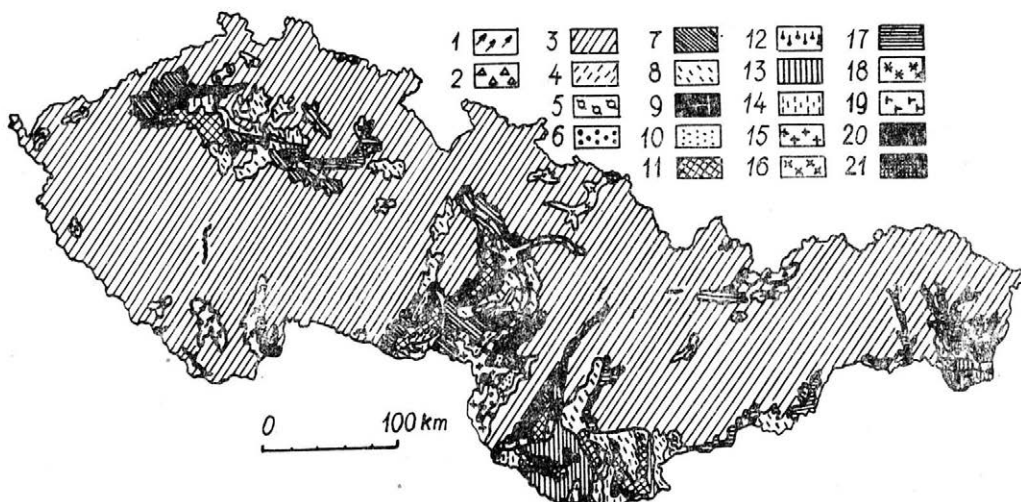
Tepelný a vodný režim pôdy predstavuje skupinu pôdnych režimov. Podobne ako jednotlivé pôdne režimy majú svoje typy (Bedrna, 1974), ktorými sa vyjadrujú kvalitatívne rozdiely medzi ich pre-

javom v pôde, tiež skupiny pôdnych režimov môžeme kvalitatívne rozlíšiť. Kvalitatívny rozdiel medzi skupinami pôdnych režimov vyjadrujeme typom skupiny pôdnych režimov.

V sústave pôdnych režimov vystupujú okrem tepelného a vodného režimu aj ďalšie režimy pôdy. Preto okrem skupiny pôdnych režimov, najvýznamnejšej systémovej jednotky sústavy pôdnych režimov, poznáme aj súbory pôdnych režimov. Súbory pôdnych režimov tvoria všetky druhy režimov v pôde (tepelný, vodný, vzdušný, režim solí, biologický atď.). V pôdach existujú desiatky typov súborov pôdnych režimov. Ich priebeh v pôde podmieňuje súbornú zmenu všetkých dynamických, nestabilných, rýchlo sa meniacich znakov a vlastností pôdy.

MATERIÁL A METÓDY

K prehľadu sústavy pôdnych režimov v ČSSR sme použili údaje o rozšírení a charakteristike jednotlivých typov režimov pôdy (tepelného, vodného, vzdušného a soľného), ktoré sme spracovali v osobitnej štúdii (Bedrna, 1975). Okrem vlastných poznatkov zohľadňujeme ďalej údaje o tepelnom režime pôd z publikácií



1. Rozšírenie súborov pôdnych režimov v ČSSR. — Territorial occurrence of the sets of soil régimes in the CSSR

Legenda: 1. Sezónne premrzajúci, priesakový, tlmený, eluviálny. 2. Sezónne premrzajúci, priesakový, sezónne tlmený, primitívny. 3. Sezónne premrzajúci, priesakový, sezónne tlmený, eluviálny. 4. Sezónne premrzajúci, priesakový, krátkodobe sezónne tlmený, eluviálny. 5. Sezónne premrzajúci, periodicky priesakový, sezónne tlmený, eluviálny. 6. Sezónne premrzajúci, periodicky priesakový, krátkodobe sezónne tlmený, primitívny. 7. Sezónne premrzajúci, periodicky priesakový, krátkodobe sezónne tlmený, migračný. 8. Sezónne premrzajúci, periodicky priesakový, krátkodobe sezónne tlmený, migračný. 9. Sezónne premrzajúci, nepriesakový, priedušný, migračný. 10. Sezónne premrzajúci, nepriesakový, krátkodobe sezónne tlmený, primitívny. 11. Sezónne premrzajúci, nepriesakový, krátkodobe sezónne tlmený, migračný. 12. Sezónne premrzajúci, výparový, tlmený, migračný. 13. Sezónne premrzajúci, výparový, sezónne tlmený, migračný. 14. Sezónne premrzajúci, nepriesakový, priedušný, migračný. 15. Sezónne premrzajúci, nivný, tlmený, migračný. 16. Sezónne premrzajúci, nivný, tlmený, eluviálny. 17. Sezónne premrzajúci, nivný, sezónne tlmený, eluviálny. 18. Sezónne premrzajúci, nivný, krátkodobe sezónne tlmený, eluviálny. 19. Sezónne premrzajúci, nivný, krátkodobe sezónne tlmený, eluviálny. 20. Sezónne premrzajúci, močiarový, nepriedušný, akumulatívny. 21. Sezónne premrzajúci, závlahový, sezónne tlmený, migračný.

Tarábka (1961), Šályho (1962) a Hydrometeorologického ústavu (Kolektív, 1969, Kurpelová et al., 1975) a o vodnom režime pôd z prác Tomlaina (1965), Fulajtára (1970) a Gleta (1973, 1974). Súborné poznatky o vzdušnom režime a režime solí v pôdach našej vlasti neboli zatiaľ spracované.

Z približného rozšírenia jednotlivých typov tepelného, vodného, vzdušného a soľného režimu pôd sme zostavili predbežnú prehľadnú mapu typov súborov pôdných režimov v ČSSR (obr. 1). V práci sa zameriavame na stručnú charakteristiku vyčlenených jednotiek.

VÝSLEDKY A DISKUSIA

CHARAKTERISTIKA SKUPÍN A SÚBOROV PÔDNÝCH REŽIMOV

Sezónne premfzajúca, priesaková skupina pôdných režimov zahŕňa 4 súbory pôdných režimov:

Tlmený, eluviálny (1) sa vyskytuje v trvale zamokrených, oglejených a glejových pôdach vrchovín a horských kotlín. Pôda v zime premfza na 60–80 dní. Voda z celoročných zrážok (600–900 mm) len pomaly zasakuje cez slabo drénované pôdy do podzemnej vody (5–10 %). Vzdušný režim je obmedzený nielen snehovou prikrývkou (50–80 dní), ale aj s trvalým presýtením pôdných pórov vodou. Soli sú permanentne vymývané z pôdy.

Sezónne tlmený, primitívny (2) prebieha v skeletových, rankrových a nevyvinutých pôdach vysokých pohorí. Priemerná ročná teplota je z našich pôd najnižšia (+ 4 °C až + 5 °C). V zime pôda zamrzne na 100 i viac dní. Z 1500 až 2000 mm zrážok pripadá na povrchový stok až 70 %. Voda, ktorá zasiakne do pôdy, sa čiastočne vyparí, alebo ako bočná pôdna voda stečie do doliny. Kolobeh vzduchu medzi pôdou a atmosferou je sezónne obmedzený. Dynamika solí a ich obsah v pôde je nepatrný.

Sezónne tlmený, eluviálny (3) je najviac rozšírený. Nachádza sa v hnedých pôdach, rendzinách, oglejených pôdach, illimerizovaných pôdach a podzolových pôdach pohorí, horských kotlín, vrchovín a pahorkatín. Priemerná ročná teplota pôdy v hĺbke 0,2 m sa pohybuje od + 5,9 °C do + 9,0 °C. V lete sa nahrievajú pôdy najviac do 19 °C, najčastejšie len do + 15 °C až + 17 °C. V zime pôda zamrzne na 60–104 dní s priemernými mesačnými teplotami – 1 °C až – 2,4 °C. Z celoročných zrážok 600–1500 mm presiakne do podzemnej vody (10–15 %), keď výpar tvorí 50–70 % úhrnu zrážok a zvyšok stečie po povrchu pôdy do potokov a riek. Vzdušný režim obmedzuje snehová prikrývka (40–80 dní). Soli sú v priebehu roka, najviac však na jar a na jeseň, vymývané z pôdy v množstve 200–600 kg ha⁻¹.

Krátkodobe sezónne tlmený, eluviálny (4) sa vyskytuje iba na Morave a od tretieho súboru pôdných režimov sa líši len kratším obdobím, počas ktorého neprúdi vzduch medzi pôdou a atmosferou (30–40 dní).

Sezónne premfzajúca, periodicky priesaková skupina pôdných režimov sa vyskytuje tiež v 4 súboroch pôdných režimov:

Sezónne tlmený, eluviálny (5) sa vyskytuje v hnedozemiach a v niektorých illimerizovaných pôdach pahorkatín, ktoré ročne zamrznú priemerne na 100 dní. Priemerná ročná teplota pôdy je + °C až + °C. Z 500–

-650 mm ročných zrážok presiakne do podzemnej vody len 5-10 %, a i to nie každý rok. Prúdenie vzduchu v sústave pôda-atmosféra sa prerušuje ročne na viac ako tri mesiace. Vylúhovanie solí z pôdy do podzemnej vody je malé (100 až 150 kg ha⁻¹ ročne).

Krátkodobé sezónne tlmený, primitívny (6) prebieha v hnedých pôdach a podzoloch na piesočných terasách rieky Moravy a Labe. Priemerná teplota pôdy v hĺbke 0,2 m je v najteplejšom mesiaci roka okolo + 20 °C, v najchladnejšom - 1 °C (ročná + 9,5 °C). Z 550-650 mm zrážok zasiaakne všetka voda do pôdy. Časť z nej (10-15 %) presiakne do podzemnej vody, ale väčšina sa vyparí (70 %). Snež tlmí kolobeh vzduchu medzi pôdou a atmosférou 30-40 dní, pričom počas roka je pôda značne prevzdušená. Dynamika a obsah solí sú v týchto pôdach nepatrné.

Krátkodobé sezónne tlmený, migračný (7) sa nachádza v hnedozemiach a degradovaných černozemiach sprašových pahorkatín a vrchovín. Teploty vyššie ako 10 °C trvajú v pôde 5-6 mesiacov, pôda je zamrznutá 45-60 dní do roka. Priemerná teplota pôdy v hĺbke 0,2 m je v najteplejšom mesiaci roka + 18 °C až + 21 °C a v najchladnejšom - 0,1 °C až - 1 °C (ročná + 9,1 °C do 10,4 °C). Snehová prikrývka trvá relatívne 30-40 dní a jej hrúbka je len niekoľko decimetrov. Topenie snehu na jar, prípadne za teplejšieho počasia aj v zime, je obdobím presakovania vody cez pôdu až do podzemnej vody (nie každoročne). Z 600-650 mm zrážok sa ročne vyparí 430-500 mm, pričom v lete je výpar väčší ako zrážky. Preto pozorujeme sezónnu migráciu solí v pôde.

Krátkodobé sezónne tlmený, eluviálny (8) prebieha v hnedozemiach sprašových pahorkatín a vrchovín a od predchádzajúceho súboru sa líši len nižším letným výparom, a teda intenzívnejším eluviováním solí z pôdy.

Sezónne premrzajúca, nepriesaková skupina pôdných režimov sa prejavuje v 3 súboroch pôdných režimov:

Priedušný, migračný (9) nachádzame v pôdach intravilánov väčších miest, kde dodatočné teplo vytvára v zime špeciálne mikroklima. Snehová prikrývka trvá len krátku dobu. Značná časť vody zo zrážok je kanalizáciou odvedená mimo pôdny pokryv. Pôdne póry sú v priebehu celého roka prístupné pre vzduch z atmosféry. Voda zo zrážok do pôdy zasakuje a vyparuje sa a vytvára tak predpoklady pre migračný typ režimu solí.

Krátkodobé sezónne tlmený, primitívny (10) prebieha v piesočnatých mačinových pôdach, najmä na terase rieky Moravy. Priemerná ročná teplota pôdy v hĺbke 0,2 m je viac ako + 10 °C, keď v najteplejšom mesiaci vystúpi na + 22 °C i viac a v najchladnejšom klesne na - 1 °C až - 2 °C. Z 600 až 650 mm zrážok sa všetka voda vyparí, lebo priesak a stok neexistuje. Snež pokrýva pôdu 40-50 dní a krátkodobé prerušuje prúdenie vzduchu medzi pôdou a atmosférou. Primitívny typ režimu solí v týchto pôdach sa vyznačuje nízkou koncentráciou solí v pôdnom roztoku a ich nepatrnou ročnou dynamikou.

Krátkodobé sezónne tlmený, migračný, (11) súbor pôdných režimov sa vyskytuje v karbonátových a vylúhovaných černozemiach našich najteplejších a najsuchších oblastí.

Priemerná ročná teplota ornice je + 9,8 °C až + 10,6 °C, keď v lete sa nahreje v najteplejšom mesiaci priemerne až na +19,2 °C, prípadne

+ 21,2 °C a v zime sa ochladí na - 0,5 °C až - 0,8 °C. Záporné teploty trvajú v pôde 40–50 dní, pričom pôda zamrzne plytko, priemerne do 40 cm a v mnohých rokoch nezamrzne vôbec. Výpar vody je na jar pomerne značný (160–200 mm), a preto pri pomerne nízkych celoročných zrážkach (450–550 mm) a vysokom výpare v lete (200–220 mm) i na jeseň (75–85 mm) voda zasakuje do pôdy len plytko a 80–90 % celoročnej zásoby vody sa z nej stratí vyparováním. V lete výpar prevyšuje zrážky. Soli migrujú v pôdnom profile v súlade s prevlhčením.

Sezónne premrzajúca, výparová skupina pôdných režimov sa nachádza predovšetkým v lužných, nívnych a zasolených pôdach Slovenska. Zahrňuje 3 súbory pôdných režimov:

Tlmený, migračný (12) súbor pôdných režimov. Priemerné ročné teploty pôdy sú okolo + 9 °C (najteplejší mesiac + 19 °C, najchladnejší - 0,6 °C). Celoročný výpar predstavuje 85–90 % z celoročného úhrnu zrážok. V lete prevyšuje výpar zrážky. Tlmený vzdušný režim je zapríčinený dlhodobým zamokrením pôdy podzemnou vodou v priebehu roka. Soli migrujú v pôdnom profile.

Sezónne tlmený, migračný (13). V pôdach zaznamenávame najvyššie priemerné ročné teploty (+ 9,3 °C až + 11,1 °C) i priemerné mesačné (najteplejší mesiac + 18,9 °C až + 22,5 °C, najchladnejší mesiac - 0,6 °C až + 0,5 °C) teploty. Premrznutie pôdy v zime je krátkodobé (40–45 dní) a preniká do malej hĺbky. Zimné pevné atmosférické zrážky vytvárajú len malú časť zásob pôdnej vody. Zásoby pôdnej vody sú sústavne dopĺňované z podzemnej vody vytvárannej infiltráciou vody z riek. Celoročný výpar predstavuje 85–90 % z celoročného úhrnu zrážok (500–600 mm), keď hodnoty výparnosti sú často vyššie ako 750 mm. V lete výpar prevyšuje úhrn zrážok. Soli migrujú v pôdnom profile.

Krátkodobe sezónne tlmený, migračný (14) je v lužných pôdach najteplejší a najsušších oblastí, kde v niektorých rokoch nedochádza k prerušeniu života v pôde v zimnom období i keď zostáva v platnosti jeho sezónnosť. Sneh pokrýva pôdu relatívne iba 30 dní a prerušenie prúdenia vzduchu medzi pôdou a atmosférou je veľmi krátke.

Sezónne premrzajúca, nívna skupina pôdných režimov zahrňuje 5 súborov pôdných režimov:

Tlmený, migračný (15) prebieha v glejových nívnych pôdach, kde priemerná ročná teplota je okolo + 8 °C (najteplejší mesiac + 20 °C, najchladnejší - 0,5 °C). Z ročného úhrnu zrážok 550–600 mm presiakne do podzemnej vody okolo 10 %. Vzdušný režim je tlmený dlhodobým zamokrením pôdy v priebehu roka. Soli migrujú v pôde pre veľký letný výpar, keď voda vzlína s roztokom solí k povrchu pôdy.

Tlmený, eluviálny (16) prebieha tiež v zamokrených nívnych pôdach, v ktorých však väčšina zrážok (600–800 mm) presakuje do podzemnej vody (20–30 %) a sústavne vylúhuje soli z pôdneho profilu.

Sezónne tlmený, eluviálny (17) je typický pre nívne pôdy horských a podhorských kotlín a údolí. Vyznačuje sa dlhším obdobím nižšej teploty pôdy (najchladnejší mesiac až - 2 °C). V najteplejšom mesiaci sa ornica prehrieva na + 17 °C (priemerná ročná teplota + 6,2 °C). Snehová prikrývka trvá 50–80 dní do roka a popri vysokom úhrne zrážok (600–

– 800 mm) je sústavným zdrojom vody presakujúcej cez pôdny profil. Soli sú z pôdy sústavne vylúhované do podzemnej vody.

Krátkodobe sezónne tmený, migračný (18) je v nívnych pôdach teplejšej oblasti, kde relatívne trvanie snehovej prikrývky je len 30–40 dní, a preto je prúdenie vzduchu medzi pôdou a atmosférou prerušené len na krátku dobu. Z 550–600 mm ročných zrážok len malá časť (5–10 %) presiakne do podzemnej vody. Letný výpar je silný, a preto soli migrujú v pôdnom profile.

Krátkodobe sezónne tmený, eluviálny (19) má na rozdiel od predchádzajúceho súboru väčší podiel vody (10–20 %), ktorý z ročného úhrnu zrážok (600–650 mm) presakuje cez pôdny profil do podzemnej vody. Letný výpar je menší a soli sú z pôdy sústavne vylúhované do podzemnej vody.

Sezónne premfzajúca, močiarová skupina pôdných režimov sa v rámci nepriedušného, akumuláčného súboru pôdných režimov (20) vyskytuje v močiarových pôdach okolia jazier a umelých vodných nádrží.

Pre tento súbor pôdných režimov je charakteristické menšie kolísanie teploty pôdy v priebehu roka (leto + 18 °C, zima + 0,2 °C). Pôda zamrzne v zime len v prípade sezónneho poklesu hladiny povrchovej vody. Pôdne póry sú skoro stále zaplnené vodou a vzduch sa do pôdy dostáva väčšinou cez duté vzdušné lodyhy vodných rastlín. Intenzívnejšie je prúdenie plynov z pôdy do atmosféry. Soli sa v pôde akumulujú, pričom v našich podmienkach (sladkovodné jazerá, rybníky, nádrže) nedochádza k výraznejšej akumulácii vo vode rozpustných solí v pôde.

Sezónne premfzajúci, závlahový typ skupiny pôdných režimov prebieha v rámci sezónne tmeného, migračného súboru pôdneho režimu (21) v zavlažovaných pôdach.

Ide o súbor pôdneho režimu, v ktorom tepelný režim je zhodný s tepelným režimom lužných a nívnych pôd teplých a suchších oblastí nížin. Teploty ornice sú v jarňých a letných mesiacoch čiastočne znížené aplikovaním závlah. Koncom jari a v lete je vodný deficit v pôde (väčší výpar ako zrážky) odstraňovaný závlahovou vodou (120–200 mm), ktorá sa u nás zväčša dodáva do pôdy postrekom. Podľa doterajších výsledkov výskumu k eluviovaniu solí z pôdy do podzemnej vody nedochádza.

ZÁVER

Poznanie pôdných režimov má nielen teoretický, ale aj praktický význam. Pulzujúcu výšku úrod poľnohospodárskych plodín v jednotlivých rokoch podmieňujú popri makroklíme a mikroklíme ovzdušia aj nestabilné znaky a vlastnosti pôdy, ktoré sú výsledkom existencie pôdných režimov. Preto sa v hlbšom poznaní režimov a možností ich regulácie nachádza kľúč k stabilizácii úrod poľnohospodárskych plodín.

Literatúra

BEDRNA, Z.: Pôdne režimy a ich regulácia vo vzťahu k zvyšovaniu úrodnosti. Zvyšovanie úrodnosti pôdy. Soc. akadémia Slovenska, Bratislava, 1973, s. 61–76.
BEDRNA, Z.: Typy režimov počvy [Ved. práce.] Bratislava 1974, s. 43–47. — Výsk. ústav pôdoznavectva a výživy rastlín 7.

- BEDRNA, T.: Typy rôznych režimov v ČSSR. [Ved. práce.] Bratislava 1975 (v tlači). — Výsk. ústav pôdoznavectva a výživy rastlín 8.
- FULAJTÁR, E.: Režim vlhkosti lužných pôd. Vodohospodársky časopis 18, 1970, č. 1, s. 96-110.
- GLET, O.: Beitrag zur Erkenntnis der Entwicklung einiger Bodentypen und derer Wasserregime. Papers of the Third Czechoslovak Soil Science Conference. Nitra, Vol. I., 1973, s. 125-133.
- GLET, O.: Hydrologické vlastnosti a vodní režim hlavních představitelů půd ČSR. [Závěrečná zpráva.] Praha 1974. — ÚP-VÚRV.
- KOLEKTÍV: Podnebí Československé socialistické republiky. Souborná studie. Praha 1969.
- KURPELOVÁ, M. — COUFAL, L. — ČULÍK, J.: Agroklimatické podmienky ČSSR. Praha 1975.
- ŠÁLY, R.: Hlavné typy lesných pôd na Slovensku. Bratislava, SAV 1973.
- TARÁBEK, K.: Niektoré praktické výsledky pozorovania pôdných teplôt na Slovensku z rokov 1924-1944. Geografický časopis 13, 1961, č. 3, s. 223-232.
- TOMLAIN, J.: Priestorové a časové rozloženie výparu z povrchu pôdy na území ČSSR. Geografický časopis 17, 1965, č. 3, s. 240-253.

Došlo dňa 3. 7. 1975

BEDRNA Z. (Výskumný ústav pôdoznavectva a výživy rastlín, Bratislava). *Sústava pôdných režimov v ČSSR*. Rostlinná výroba (Praha) 22 (6) : 557-563, 1976.

Pre každú sústavu pôdných režimov je určujúca dvojica tepelného a vodného režimu, ktorá predstavuje skupinu pôdných režimov. Súbor pôdných režimov tvoria všetky druhy režimov v pôde (tepelný, vzdušný, vodný, režim solí, biologický atď.). V práci sa charakterizuje 7 skupín a 21 súborov pôdných režimov, ktoré sa vyskytujú v pôdach ČSSR. Ich rozšírenie sa dokumentuje na prehľadnej mape.

pôdne režimy; charakteristika; rozšírenie

БЕДРНА З. (Научно-исследовательский институт почвоведения и питания растений, Братислава). Система почвенных режимов в ЧССР. Rostlinná výroba (Praha) 22 (6) : 557-563, 1976.

Для каждой системы почвенных режимов существует определенная пара теплового и водного режимов, представляющая группу почвенных режимов. В совокупность почвенных режимов входят все виды режимов в почве (тепловой, воздушный, водный, солевой режим биологический и т. п.). В статье описывается 7 групп и 21 совокупностей почвенных режимов, встречающихся в почвах ЧССР. Их распространение документируется на наглядной карте (рис. 1).

почвенные режимы; характеристика; распространение

Adresa autora:

Ing. Zoltán Bedrna, CSc., Výskumný ústav pôdoznavectva a výživy rastlín, Rožňavská 23, 818 31 Bratislava

Upozorňujeme čtenáře, že v příštím roce 1977 vyjdou v časopise

ROSTLINNÁ VÝROBA

tato tématická čísla :

- č. 3 — brambory
- č. 4 — drnový fond
- č. 5 — fyziologie rostlin
- č. 9 — organická hnojiva
- č. 11 — luskoviny.

Jako náhradní téma byla ponechána kvalita rostlinných produktů.

ODRŮDOVÁ REAKCE JARNÍHO JEČMENE NA NĚKTERÉ AGROTECHNICKÉ ZÁSAHY V ŘEPAŘSKÉM VÝROBNÍM TYPU

M. KOPECKÝ

KOPECKÝ M. (Cereal Research Institute, Kroměříž). *Varietal Responses of Spring Barley to Some Cultural Practices in the Sugar-Beet Growing Region*. Rostlinná výroba (Praha) 22 (6) : 565-575, 1976.

In exact polyfactorial experiments the responses of six varieties and one new selection of spring barley to the forecrop, seeding rate and N rates were studied; sugar beet and winter wheat were the forecrops, the sowing rates were 3.5 and 5 mil. germinating grains per hectare, the N rates were 0; 30; 60; 90. The 'KM 1192' new selection was found the highest-yielding genotype, 'Dvoran' was the lowest. Winter wheat turned out a less suitable forecrop than sugar beet, in relation to summer barley. The most sensitive response to the inclusion into the crop rotation after winter wheat was obtained in 'Diamant'; 'Ametyst' that belongs to the short-stemmed varieties and all long-stemmed varieties were found least sensitive. The grain brewing value in all varieties was lower after winter wheat (higher protein content, lower extractability). Grain yields were affected by the seeding rate to the smallest degree from all the variants studied. The effect of the year, variety and forecrop was highly significant together with that of the seeding rate. The response of the 'Ametyst' variety to the increased seeding rate was best; the response of the long-stemmed varieties in which the lodging resistance decreases with the increased stand density, was worst. N rates participated significantly in the grain yield-formation. The efficacy of N-fertilization was influenced by the year, variety and forecrop. Higher efficiency was proved in the years with low precipitation rates. The new selection of 'KM 1192' made most use of higher N rates out of all varieties. Nitrogen fertilization was least efficient in the long-stemmed varieties ('Dvoran', 'Dukát', 'Topas'). Negative effects of the winter wheat forecrop on the yield obtained after sugar beet at the N non-fertilized variant were successfully compensated in genotypes converting higher N rates (the 'KM 1192' and 'Ametyst' varieties).

spring barley; varieties; forecrop; seeding rate; N-application rates; grain yield and quality

Lektor: ing. V. Skládal, ÚVTIZ, Praha

Předplodina je pro jarní ječmen velmi důležitým činitelem, a to nejen z hlediska tvorby výnosu, nýbrž i jakosti. Nejlepší předplodinou jsou organické hnojené okopaniny a kukuřice na zrno. Při vyšším zastoupení obilnin se nemůžeme vyhnout pěstování ječmene po obilovině. Jarní ječmen je pokládán oproti ozimé pšenici za méně citlivý na zařazení v osevním sledu po obilovině. (Debruck, 1970; Boguslawski, Debruck, 1966; Strnad, 1970; Vrkoč et al., 1970). V našich dřívějších pokusech byly prokázány u jarního ječmene výrazné meziodrůdové rozdíly na předplodinu (Kopecký, 1973). V řadě případů se podařilo vykompenzovat vliv méně vhodné předplodiny zvýšenými dávkami průmyslových hnojiv a zvýšením výsevu (Debruck, 1970; Vrkoč et al., 1970 aj.). Za rozhodující živiny jsou považovány dusík a fosfor.

MATERIÁL A METODY

V letech 1971—1973 byly ve VÚOb v Kroměříži konány přesné polyfaktoriální pokusy s cílem zjistit reakci některých odrůd a perspektivních nšl. na méně vhodnou předplodinu — obilninu, v interakci se zvyšovanými dávkami dusíku na výsevky. Pokusy byly založeny metodou dělených dílců (velikost parcel 10 m², řádková vzdálenost 12,5 cm).

Půdní a klimatologická charakteristika: pokusné místo: Kroměříž, výrobní typ: řepařský, půda: degradovaná černozem, středně těžká, hlinitá, ornice je mírně humózní (1,91 ‰), spodina rovněž (1,75 ‰), koloidní komplex je nasycen ($V = 85,6 \%$), sorpční kapacita je střední ($T = 20 \text{ Mval}$). pH = neutrální, zásoba P₂O₅ a K₂O střední. Průměrná teplota vzduchu za rok 8,6 °C, za vegetační období (4. až 9. měsíc) 15,1 °C. Průměrný úhrn srážek za rok: 600 mm, za vegetační období 389 mm. Průběh srážek v jednotlivých letech uvádí tab. I.

I. Průběh povětrnostních podmínek v letech 1971—1973. — Course of weather

	Rok/měsíc	I	II	III	IV	V	VI
Srážky	1971	18,0	13,2	34,5	43,4	33,2	69,8
	1972	28,5	13,8	12,2	66,9	77,2	68,5
	1973	16,8	41,1	10,5	80,7	27,5	65,1
	Ø 1901—1950	27	25	31	42	65	74
Teplota °C	1971	−3,1	1,1	3,2	9,6	16,6	15,8
	1972	−2,7	2,8	6,4	8,7	13,8	17,7
	1973	−0,7	1,1	4,8	7,5	14,1	16,8
	Ø 1901—1950	−2,2	−0,7	3,7	8,7	14,2	16,9

Základní dávky fosforečných a draselných hnojiv aplikovaných před setím: 23 kg P ve formě SP, 83 kg K ve formě 40 ‰ DS.

Zkoušené varianty — odrůdy:

‘Dvoran’ — dlouhostébelná, středně raná, s dobrou odolností k lámavosti stébla, středně odolná k listovým chorobám.

‘Dukát’ — dlouhostébelná, polopozdní, dosti odolná proti chorobám.

‘Topas’ — dlouhostébelná, poloraná, středně odolná proti chorobám.

‘Diamant’ — krátkostébelná, polopozdní, náchylná k lámání stébla, a k padlí travnímu.

‘Ametyst’ — krátkostébelná, polopozdní, oproti ‘Diamantu’ odolnější k lámání stébla a proti padlí.

‘Favorit’ — krátkostébelná, polopozdní, středně odolná proti listovým chorobám.

‘KM 1192’ — nšl. VÚOb Kroměříž, polopozdní až pozdní, odolná k lámavosti stébla, a k listovým chorobám.

Předplodina: I. — cukrovka, II. — ozimá pšenice. Výsevky v mil. klíč. zrn na ha: A — 3,5; B — 5,0. Dávky N v kg ha^{−1}: 0; 30; 60; 90. Dávka 90 kg byla zařazena do pokusu až v roce 1973 a zkoušena byla jen u krátkostébelných odrůd. Způsob aplikace N: 30 kg před setím v SA a zbytek ve 3.—4. listu v LAV.

VÝSLEDKY

VLIV ODRŮDY

Nejvyššího výnosu v průměru všech zkoušených variant bylo dosaženo u ‘KM 1192’ (7,35 t ha^{−1}). Oproti kontrolní odrůdě ‘Diamant’ je to výnos o 1,36 t ha^{−1} (23 %) vyšší. Dále následovala odrůda ‘Ametyst’ s výnosem

6,6 t ha⁻¹. Pořadí odrůd uvádí podle dosaženého výnosu tab. II. Nejvyšší výnosovou variabilitu (S) vykazoval 'Dvoran' ($\pm 5,37$), nejnižší 'Favorit' ($\pm 2,92$) a 'KM 1192' ($\pm 3,17$).

Rozhodujícím výnosovým prvkem u 'KM 1192' byla hmotnost zrna. Hmotnost 1000 zrn byla u 'KM 1192' ve všech pokusných letech výsoce průkazně vyšší oproti všem ostatním odrůdám. Např. ve srovnání s 'Diamantem' činila diference v hmotnosti 1000 zrn ve prospěch 'KM 1192' 29,3 % ve srovnání s 'Ametystem' 11,9 % (tab. III). Vysoká hmotnost 1000 zrn ovlivnila příznivě výtěžnost předního zrna. Ve výnosu předního zrna překonal 'KM 1192' odrůdu 'Diamant' o 84 %, 'Ametyst' o 34 % (obr. 1).

conditions in the years 1971—1973

VII	VIII	IX	X	XI	XII	S
49,6	42,9	42,8	19,8	32,3	16,0	415
87,3	51,2	29,7	7,4	20,7	0,0	463
43,0	33,0	52,5	27,9	21,5	13,5	433
78	78	52	51	43	33	599
19,9	20,6	12,0	8,1	3,2	3,2	—
19,5	17,1	11,9	6,7	4,4	-0,1	—
18,7	19,0	15,4	7,3	2,1	0,1	—
18,8	17,8	14,2	8,9	3,7	-0,1	—

II. Pořadí odrůd podle dosaženého výnosu zrna (Ø 1971—1973). — Order of varieties arranged according to their grain yields (an average for 1971—1973)

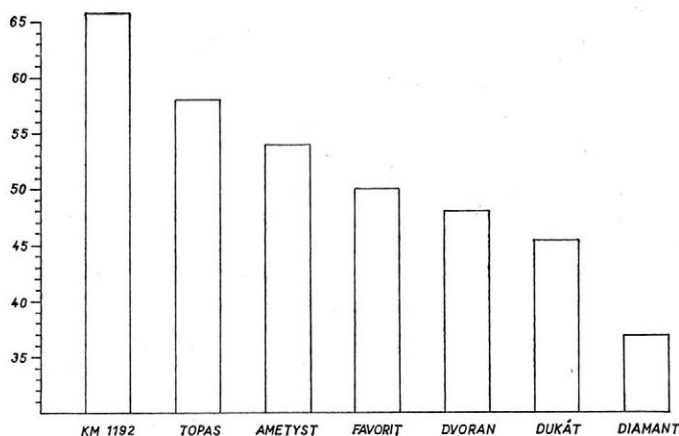
Odrůda	Výnos zrna	
	t ha ⁻¹	%
1. KM 1192	7,35	123,0
2. Ametyst	6,60	110,2
3. Favorit	6,41	107,0
4. Topas	6,31	105,3
5. Dukát	6,16	102,8
6. Diamant	5,99	100,0
7. Dvoran	5,90	98,5

P 0,05—0,15
P 0,01—0,20

III. Pořadí odrůd podle hmotnosti 1000 zrn (Ø 1971—1973). — Order of varieties arranged according to their 1000-kernel weights (an average for 1971 to 1973)

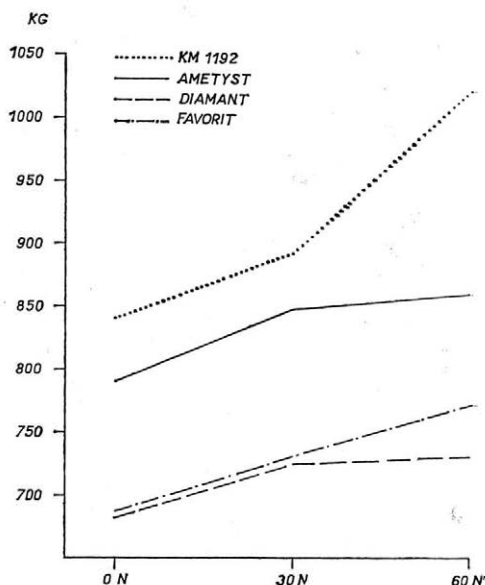
Odrůda	Hmotnost 1000 zrn	
	g	%
1. KM 1192	46,0	129,3
2. Topas	44,3	124,4
3. Ametyst	41,8	117,4
4. Dvoran	41,1	115,4
5. Dukát	40,0	112,3
6. Favorit	37,7	105,9
7. Diamant	35,6	100,0

P 0,05—0,8
P 0,01—1,1



1. Výnos předního zrna (nad 2,5 mm) ve 100 kg ha⁻¹ Ø 1971—1973. — The yield of front grain (larger than 2.5 mm) in 100 kg . ha⁻¹, an average for 1971—1973

Nejvyšší sladovnická hodnota zrna byla prokázána u 'Diamantu', nejnížší u 'KM 1192.' Vzhledem k tomu, že dvě třetiny z celkové produkce ječmene jsou u nás zkrmovány, byla u zkoušených odrůd hodnocena i jejich nutriční hodnota. Nejvyšší produkci bílkovin z 1 ha vykazoval 'KM 1192,' v průměru všech zkoušených variant 915 kg. U 'Ametystu' byla produkce o 102 kg (15 %) a u 'Diamantu' o 208 kg (29 %) nižší (obr. 2). Rovněž biologická hodnota bílkovin vyjádřená podílem deficitních esenciálních aminokyselin byla u 'KM 1192' vyšší, než u 'Diamantu'.



2. Výnos bílkovin v kg ha⁻¹ — Ø 1971 až 1973. — The content of proteins in kg . ha⁻¹ — an average for 1971—1973

VLIV PŘEDPLODINY

Ozimá pšenice byla pro jarní ječmen jednoznačně horší předplodinou než cukrovka (tab. IV). Vysoká průkaznost interakce předplodina × odrůdy prokazuje, že na vlivu předplodiny se výrazně podílela odrůda. Nejcitlivěji reagoval na zařazení v osevním sledu po ozimé pšenici 'Diamant'.

Snížení výnosu 'Diamantu' v průměru 3 let všech zkoušených variant činilo $1,24 \text{ t ha}^{-1}$ (18,8 %). Nejnižší snížení výnosu z krátkostébelných odrůd vykazoval 'Ametyst' ($0,58 \text{ t ha}^{-1}$ – 8,5 %). Nižší citlivost byla prokázána i u dlouhostébelných odrůd (tab. V).

IV. Špičkové výnosy dosažené u jednotlivých odrůd (předplodina cukrovka) v $\bar{\varnothing}$ let 1971–1973. — Top yields obtained in individual varieties in the average of the years 1971–1973

Odrůda	Výsev v mil. klíč. zrn na ha	Dávka N v kg ha^{-1}	Výnos t ha^{-1}
Dlouhostébelné (Dvoran, Topas, Dukát)	3,5	30	6,53
Diamant	3,5	30	6,67
Ametyst	5,0	60	7,12
Favorit	5,0	60	6,91
KM 1192	3,5	60	7,93

V. Vliv předplodiny na výnos zrna ($\bar{\varnothing}$ 1971–1973). — The effect of the forecrop on the grain yield (an average for 1971–1973)

Odrůda	Předplodina			
	cukrovka	pšenice	cukrovka	pšenice
	výnos zrna v t ha^{-1}		počet klasů na m^2	
Dvoran	6,22	5,58	791	709
Dukát	6,49	5,83	805	793
Topas	6,66	5,96	867	759
Diamant	6,61	5,37	965	835
Ametyst	6,89	6,31	858	745
Favorit*)	6,69	6,09	910	895
KM 1192*)	7,56	7,15	881	778

*) $\bar{\varnothing}$ 1972–1973

P 0,05

$0,12 \text{ t ha}^{-1}$

47

P 0,01

$0,16 \text{ t ha}^{-1}$

35

Z jednotlivých výnosových prvků byl předplodinou nejvýrazněji ovlivněn počet klasů na 1 m^2 , vlivem snížené intenzity odnožování. V tříletém průměru všech zkoušených odrůd byl počet klasů po ozimé pšenici o 10,1 % nižší (tab. V). Nejvyšší snížení hustoty porostu bylo prokázáno u 'Diamantu' vlivem silného napadení padlím travním (*Erysiphe graminis*). Silnější napadení padlím bylo zaznamenáno po oz. pšenici než po cukrovce.

Na vlivu předplodiny se vysoce průkazně podílel i průběh povětrnostních podmínek v jednotlivých letech. Rozhodující vliv měly srážky. Ne-

VI. Vliv stupňovaných dávek N v interakci s předplodinou a výsevky na obsah bílkovin v sušině zrna (1973). — The effect of differentiated N levels interacting with the forecrop and seeding rate on the content of proteins in the grain dry matter yield (1973)

Předplodina	Výsev v mil. klíč. zrn ha ⁻¹	Dávky N	Bílkoviny v %						
			Dvoran	Dukát	Topas	Diamant	Ametyst	Favorit	KM 1192
Cukrovka	3,5	0	11,0	10,7	12,0	9,3	11,0	10,0	10,5
		30	12,2	11,0	12,4	9,7	11,8	10,2	10,7
		60	12,5	11,7	12,7	10,0	11,9	10,7	—
		90	—	—	—	10,6	11,8	11,4	11,6
	5,0	0	12,1	10,0	11,8	9,5	10,7	10,0	10,1
		30	12,8	11,1	12,2	9,8	11,2	10,1	10,3
		60	12,9	11,2	13,1	10,2	11,6	10,8	11,2
		90	—	—	—	10,4	11,7	11,7	11,5
Pšenice	3,5	0	13,6	12,2	13,2	11,2	12,2	12,1	12,6
		30	14,0	12,9	13,7	11,6	12,7	12,1	13,2
		60	14,3	13,1	14,0	11,9	13,0	12,6	13,4
		90	—	—	—	11,8	13,1	12,3	13,5
	5,0	0	14,0	12,0	13,4	11,1	12,6	11,6	12,5
		30	14,1	12,6	14,2	11,2	12,4	11,8	12,6
		60	14,5	12,8	14,2	11,6	12,9	12,1	12,8
		90	—	—	—	11,7	13,1	12,4	13,6

P 0,05—0,14

P 0,01—0,19

dostatečné množství srážek, a to především v období odnožování, negativní vliv ozimé pšenice prohlubovalo. Předplodinou byl vysoce průkazně ovlivněn nejen výnos, nýbrž i jakost. Jednoznačně nižší sladovnická hodnota zrna byla prokázána po ozimé pšenici (tab. VI).

VLIV VÝSEVKU

Výsevek ovlivnil výnos zrna ze všech sledovaných odrůd nejméně (tab. VII). V tříletém průměru všech odrůd nebylo průkazných rozdílů mezi výsevkem 3,5 a 5,0 mil. klíč. zrn na ha. Účinek výsevku byl však vysoce průkazně ovlivněn ročníkem, odrůdou a předplodinou. Dávky dusíku neměly průkazný vliv. Vyšší výsevek se lépe uplatnil především v suchších letech (1971, 1973). V roce s vyšším množstvím srážek mělo zvýšení výsevku za následek vyšší polehnutí se všemi nepříznivými důsledky na výnos, a to zejména u dlouhostébelnatých odrůd.

VII. Vliv dávek N v interakci s předplodinou a výsevky ($\bar{X}$ 1971–1973). — The effect of N rates interacting with the forecrop and seeding rates (an average for 1971–1973)

Předplodina	Výsevek mil. klíč. zrn ha ⁻¹	Dávky N	Výnos zrna t ha ⁻¹						
			Dvoran	Dukát	Topas	Diamant	Ametyst	Favorit	KM 1192
Cukrovka	3,5	0	6,12	6,49	6,59	6,54	6,56	6,58	7,34
		30	6,15	6,69	6,58	6,67	6,90	6,63	7,55
		60	6,25	6,50	6,57	6,58	6,89	6,70	7,93
	5,0	0	6,39	6,53	6,74	6,60	6,88	6,49	7,26
		30	6,32	6,40	6,92	6,64	7,04	6,83	7,45
		60	6,31	6,28	6,66	6,55	7,12	6,91	7,87
Pšenice	3,5	0	5,42	5,66	5,96	5,25	6,06	6,11	6,87
		30	5,48	5,76	6,00	5,28	6,34	6,47	7,33
		60	5,54	5,75	6,11	5,30	6,61	5,98	7,43
	5,0	0	5,65	5,73	5,77	5,41	6,16	5,77	6,79
		30	5,74	6,02	5,91	5,52	6,21	6,25	7,26
		60	5,67	6,09	6,04	5,57	6,46	6,25	7,38

P 0,05 – 0,30

P 0,01 – 0,40

Z jednotlivých odrůd se vyšší výsevek nejlépe uplatnil u odrůdy 'Ametyst' s poněkud nižší intenzitou odnožování. Ve tříletém průměru výsevek 5,0 mil. zvýšil u 'Ametystu' výnos o 0,23 t ha⁻¹. Vyšší výsevek se lépe uplatnil po ozimé pšenici než po cukrovce.

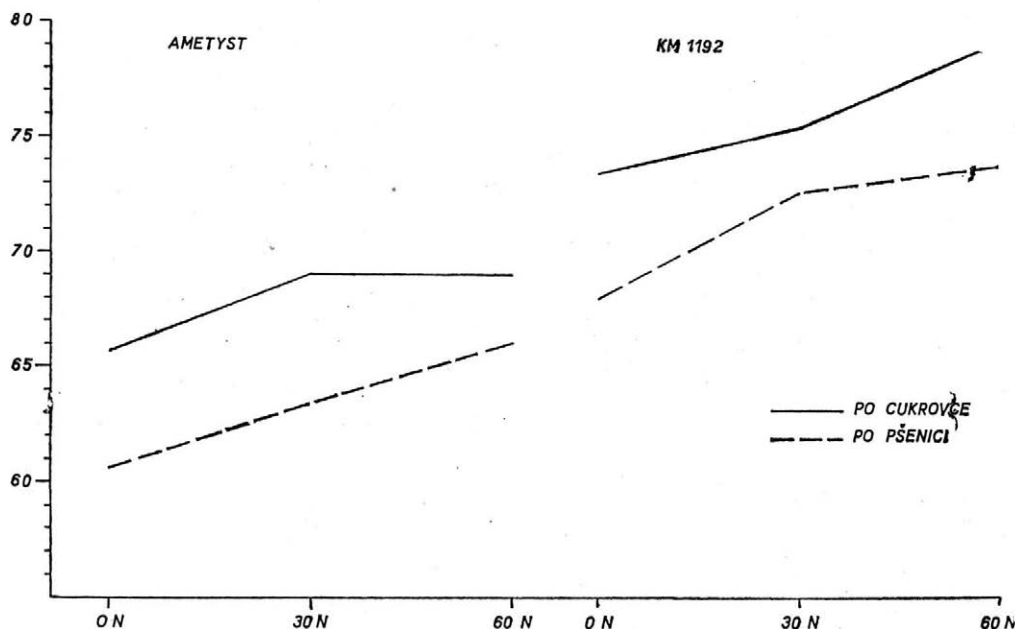
Z jednotlivých výnosových prvků byl vyšším výsevkem ovlivněn pozitivně, avšak nevýrazně jen počet klasů na 1 m². V tříletém průměru všech odrůd bylo při výsevku 5 mil. zaznamenáno zvýšení počtu klasů po cukrovce o 3,1 % a po ozimé pšenici o 6,6 % oproti 3,5 mil. V přehus-
tějších porostech docházelo často k odumírání již vytvořených odnoží

vlivem zhoršených světelných a vláhových podmínek. Mezi hustotou porostu, hmotností 1000 zrn a počtem zrn v klase byla prokázána negativní korelace. Sladovnická hodnota zrna nebyla vyšším výsevkem průkazně ovlivněna (tab. VI). Určitá tendence vyšší kvality byla zaznamenána při vyšším výsevu (nižší obsah bílkovin, vyšší extraktivnost).

VLIV DÁVEK N

Na účinnost dusíkatého hnojení se vysoce průkazně podílely ročník, odrůdy a předplodiny. Vyšší účinnost byla prokázána v sušších letech. V ročnících s vyšší srážkovou činností byla účinnost dusíkatého hnojení velmi malá vlivem intenzivnějšího uvolňování dusíku z půdní zásoby. Z jednotlivých odrůd vykazoval nejvyšší schopnost využít vyšších dávek N kmen 'KM 1192' (tab. VII). Ze srovnání přírůstku výnosů zrna připadající na 1 kg N vyplývá, že v průměru 3 let při dávce 60 kg N bylo využito dusíku u 'KM 1192' oproti 'Ametystu' o 65 % a oproti 'Favoritu' o 118 % vyšší. V roce 1973 'KM 1192' a 'Ametyst' reagovaly příznivě ještě na dávku 90 kg N. Nejméně se dusíkaté hnojení uplatnilo u dlouhostébelných odrůd, kde vyšší dávky dusíku měly za následek výnosovou depresi, a to zejména ve srážkově bohatším roce, a z krátkostébelných odrůd u 'Diamantu'. Poměrně nízká reakce na dusík u 'Diamantu' byla způsobena vyšším napadením padlím v hustších porostech a zvýšenou lámavostí stébla a klasů v plné zralosti (vyšší sklizňové ztráty).

Schopnost využít vyšších dávek dusíku u 'KM 1192' a 'Ametystu' umožnila vykompenzovat dusíkatým hnojením nepříznivý vliv méně vhodné předplodiny, ovšem jen na úroveň výnosu po cukrovce, dosaže-



3. Vliv dávek N a předplodiny na výnos zrna odrůdy 'Ametyst' a nšl. 'KM 1192'. — The effect of N rates and forecrop on the grain yield in the 'Ametyst' variety and 'KM 1192' new selection

ného u varianty nehnojené N (obr. 3). Po ozimé pšenici bylo prokázáno poněkud vyšší využití dusíku než po cukrovce. Využití dusíku bylo v úzkém vztahu k výnosu předplodiny.

Z jednotlivých výnosových složek ovlivnil dusíkaté hnojení nejvýrazněji počet klasů na 1 m². Hmotnost 1000 zrn se se zvyšující hustotou porostu snižovala. Počet zrn v klasu nebyl jednoznačně ovlivněn. Sladovnická hodnota zrna se snižovala úměrně s použitou dávkou N (tab. VII). Přehled maximálních výnosů u zkoušených odrůd v tříletém průměru uvádí tab. IV.

DISKUSE

Odrůdy ječmene našeho sortimentu můžeme rozdělit v podstatě do dvou skupin:

1. Odrůdy dlouhostébelné, s nižší odolností proti poléhání a schopností využívat vyšších dávek živin.
2. Odrůdy krátkostébelné, s vyšší odolností proti poléhání, vysoce výkonné, s vyšší schopností využít vyšších dávek živin, především N.

U dlouhostébelných genotypů je rozhodující výnosovou složkou produktivita klasu, zatímco u krátkostébelných počet klasů na jednotce plochy. Zvláštní skupinou odrůd, které se uplatní v dalším období intenzifikace produkce, budou tzv. nitrogenové typy ječmene. První z nich, vyšlechtěný ve VÚOb Kroměříž ('KM 1192') se odlišuje od současných krátkostébelných a klasických dlouhostébelných odrůd vyšším příjmem všech minerálních živin, především však dusíku, prodlouženým obdobím aktivní fotosyntézy, rezistencí vůči houbovým chorobám, zejména proti všem doposud se vyskytujícím rasám padlí. V našich pokusech byla prokázána u tohoto genotypu vysoká výnosová stabilita, při vysoké výnosové schopnosti. Rozhodujícím výnosovým prvkem je u něj hmotnost 1000 zrn a počet klasů na jednotce plochy. Dosahované jakostní hodnoty nesplňují u tohoto nšl. požadavky, kladené na surovinu pro výrobu exportních sladů.

Ozimá pšenice byla pro jarní ječmen méně vhodnou předplodinou než cukrovka. V podmínkách s vyšší koncentrací obilnin, kde bude nutno ječmen po obilnině pěstovat, bude třeba přihlížet k odrůdové citlivosti. Ječmen pro sladovnické účely bude vhodnější zařazovat po organicky hnojené okopanině, vzhledem k tomu, že sladovnická hodnota po obilnině je nižší. Pro zmírnění, případně kompenzaci negativního vlivu obilniny, je nutno použít vyšších dávek dusíku. Samotný dusík se však ukazuje být pro kompenzaci nedostačující. Je třeba používat vyšších dávek dusíku v kombinaci s organickým hnojením (zelené hnojení, sláma), což má za následek další zvýšení obsahu bílkovin v sušině zrna a sníženou extraktivnost (Kopecký, 1974). Z toho důvodu bude cukrovka zajišťovat nejen vyšší a stabilnější výnosy, nýbrž i kvalitu ječmene.

Výsevek 3,5 mil. klíč. zrn na ha v řepařském výrobním typu po cukrovce u všech odrůd s výjimkou 'Ametystu' lze považovat za optimální. Po obilnině ječmen vyžaduje zvýšení výsevku o 15 až 20 % vzhledem ke snížené intenzitě odnožování a vzcházivosti.

Literatura

- BOGUSLAWSKI, E. — DEBRUCK, J.: Wie weit vereinfachte Fruchtfolgen. Mitt. DLG 81, 1966, č. 8, s. 1104-1120.
- DEBRUCK, J.: Experimentelle Ergebnisse zur Gestaltung getreidereicher Fruchtfolgen. Z. f. Acker- und Pflanzenbau, 1970, č. 131, s. 181-200.
- KOPECKÝ, M.: Vliv předplodiny na výnos a jakost jarního ječmene. Rostlinná výroba, 19, 1973, č. 12, s. 1245-1250.
- KOPECKÝ, M.: Vliv vyššího zastoupení obilnin a monokultury na výnos jarního ječmene. [Závěrečná zpráva.] Kroměříž 1974. — VÜOb.
- STRNAD, P.: Opakované pěstování jarního ječmene v monokultuře obilnin. Rostlinná výroba, 16, 1970, č. 3, s. 273-278.
- VRKOC, F. et al.: Strídání plodin při vyšším zastoupení obilnin. Metodiky pro zavádění výsledků výzkumu do praxe, 1970, č. 6.

Došlo dne 18. 7. 1975

KOPECKÝ M. (Výzkumný ústav obilnářský, Kroměříž). *Odrůdová reakce jarního ječmene na některé agrotechnické zásahy v řepářském výrobním typu*. Rostlinná výroba (Praha) 22 (6) : 565-575, 1976.

V přesných polyfaktoriálních pokusech byla sledována reakce 6 odrůd a 1 novoslechtění jarního ječmene na předplodinu (cukrovka, ozimá pšenice), výsevek (3,5 a 5 mil. klíčivých zrn na ha) a dávky N (0; 30; 60; 90). Nejvýkonnějším genotypem bylo nšl. 'KM 1192', nejméně výkonným 'Dvoran'. Ozimá pšenice byla pro jarní ječmen méně vhodnou předplodinou než cukrovka. Na zařazení v osevním sledu po ozimé pšenici reagoval nejcitlivěji 'Diamant', nejméně citlivě z krátkostebelných odrůd 'Ametyst' a všechny odrůdy dlouhostebelné. Sladovnická hodnota zrna byla u všech odrůd po ozimé pšenici nižší (vyšší obsah bílkovin, nižší extraktivnost). Ze všech sledovaných variant ovlivnil nejméně výnos výsevek. Na vlivu výsevku se vysoce průkazně podílel ročník, odrůda a předplodina. Na zvýšení výsevku nejlépe reagovala odrůda 'Ametyst', nejméně dlouhostebelné odrůdy, u nichž se zvyšující hustotou porostu snižovala odolnost k polehnutí. Dávky N se vysoce průkazně podílely na tvorbě výnosu zrna. Účinnost dusíkatého hnojení byla ovlivněna ročníkem, odrůdou a předplodinou. Vyšší účinnost byla prokázána v suších letech. Z jednotlivých odrůd vykazovalo nejvyšší schopnost využít vyšší dávky N nové šlechtění 'KM 1192'. Nejméně se dusíkaté hnojení uplatnilo u dlouhostebelných odrůd ('Dvoran', 'Dukát', 'Topas'). U genotypů schopných využívat vyšší dávky N ('KM 1192', 'Ametyst') se podařilo vykompenzovat negativní vliv předplodiny ozimé pšenice na úroveň výnosu, dosaženého po cukrovce u varianty nehnojené dusíkem. jarní ječmen; odrůdy; předplodina; výsevek; dávky N; výnos zrna a jakost

КОПЕЦКИЙ М. (Научно-исследовательский институт зернового хозяйства). *Сортовая реакция ярового ячменя на некоторые агротехнические агроприемы в свекловодческом производственном типе*. Rostlinná výroba (Praha) 22 (6) : 565-575, 1976.

В точных полифакториальных опытах изучалась реакция 6 сортов и 1 вновь выведенного ярового ячменя на предшественник (сахарная свекла, озимая пшеница), норму высева (3,5 и 5 млн. проросших зерен/га) и дозы азота (0; 30; 60; 90). Наиболее продуктивным оказался генотип н.с. 'KM 1192', наименее 'Дворан'. Озимая пшеница оказалась менее подходящим предшественником для ярового ячменя, чем сахарная свекла. На включение в севооборот после озимой пшеницы больше всего реагировал 'Дiamant', меньше всего из короткостебельных сортов 'Аметист' и все длинностебельные сорта. Пивоваренная ценность зерна у всех сортов после озимой пшеницы была ниже (повышенное содержание белков, пониженная экстрагируемость). Из всех изучаемых вариантов на урожай меньше всего влияла норма высева вместе с высокодоверным влиянием года, сорта и предшественника. На повышение нормы высева лучше всего реагировал сорт 'Аметист', меньше всего длинностебельные сорта, у которых с увеличением густоты стояния понижалась устойчивость к полеганию. Дозы азота весьма достоверно отражались в образовании урожая зерна. Эффективность азотного удобрения зависела от года, сорта и предшественника. Повышенная эффективность была доказана в засушливые годы. Из отдельных сортов самую большую способность использовать повы-

шенные дозы азота показала н. с. 'КМ 1192'. Меньше всего нашло применение азотного удобрения у длинностебельных сортов ('Дворан', 'Дукат', 'Топас'). У генотипов, способных использовать повышенные дозы азота ('КМ 1192', 'Аметист'), удалось отрицательное влияние предшественника озимой пшеницы выравнять до уровня урожая, полученного после сахарной свеклы у варианта, неудобренного азотом.

яровой ячмень; сорта; предшественник; норма высева; дозы N; урожай зерна и качество

Adresa autora:

Ing. Milan Kopecký, CSc., 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, vědeckého 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 má být 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 metoda — metody se popisují pouze tehdy, jsou-li původní; popis metody by měl umožnit, aby se podle něho mohl použitý 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.

VLIV SPONU ROSTLIN NA ASIMILAČNÍ APARÁT A VÝNOS JARNÍHO JEČMENE

L. NÁTR

NÁTR L. (Cereal Research Institute, Kroměříž). *The Effect of Plant Spacing on the Assimilating Apparatus and Yield of Spring Barley*. Rostlinná výroba 22 (6) : 577-591, 1976.

In field experiments the effect of spacing in some varieties and new selections of spring barley was studied; the plants were sown individually. In the years 1971 and 1972, 175 caryopses per m^2 (variant A) and 335 caryopses per m^2 (B) were sown the row spacing being 15 cm, and 335 caryopses per m^2 (C) with the row spacing of 7.5 cm. In the years 1972 to 1974, higher seeding rates in the same variants were tested: 300 grains $\cdot m^{-2}$ (A) the row spacing being 15 cm, and 750 grains $\cdot m^{-2}$ at the row spacing of 15 cm (B) and 7.5 cm (C); at the same time two nitrogen rates were applied: 30 kg N $\cdot ha^{-1}$ and 120 kg N $\cdot ha^{-1}$. The order of variants arranged according to their yields was as follows in the average of all years: $A > C > B$. The highest number of ears per m^2 and caryopses per m^2 was obtained in variant C. The effect of row spacing on the grain yield depended on the genotype, weather conditions and N rates. A harmony between the grain yield obtained and the size of assimilating area before and after heading was proved in many cases. The greatest absorption of sunshine by the stand was found in variant C. There were no differences between the variants or genotypes tested as to the average values of the photosynthesis rate and specific dry matter weight of the leaf area. A strong effect of the row spacings on the yield, its structure and as well as on the photosynthetic characteristics of plants and stand was proved. Optimum row spacings for individual varieties should be tested in agronomical experiments.

spring barley; plant spacing; row spacing; grain yield; assimilating area; photosynthesis

Lektor: ing. V. Skládal, ÚVTIZ, Praha

Struktura porostu obilnin je jedním z hlavních faktorů určujících jeho produktivitu, a tedy i výnos zrna. Tuto strukturu určuje především počet rostlin, počet produktivních a neproduktivních odnoží, velikost asimilační plochy listových čepelí, pochev a internodií i prostorová distribuce jednotlivých orgánů během celé vegetace. Je to výsledek složitých interakcí mezi geneticky determinovanými vlastnostmi dané odrůdy a faktory vnějšího prostředí.

Protože některé faktory vnějšího prostředí jsou mimo oblast působení zeměděle — sluneční záření, teplota, pohyb vzduchu apod., je třeba věnovat tím větší pozornost faktorům, které jsou regulovatelné, to znamená jednotlivým opatřením souhrnně označovaným jako technologie pěstování. Patří sem i spon rostlin. V praxi je změna sponu realizována změnou normy výsevu a šířky řádků. Zatímco norma výsevu tvoří jednu z hlavních složek komplexní odrůdové technologie pěstování (Lekeš et al., 1974), otázce šířky řádků je věnována minimální pozornost. Je to pochopitelné, protože změna výsevku se dá provést nesrovnatelně jed-

nodušším způsobem, nežli změna šířky řádků. Ovšem růst výnosů obilnin v posledních letech a hlavně zavádění nových odrůd zákonitě kladou otázku, je-li stávající šířka řádků optimální. Z rozboru fyziologické charakteristiky porostu vyplývá, že vysoce produktivní porosty dosahují hodnoty pokryvnosti listoví 8 až 12. U moderních výkonných odrůd ječmene se zvyšuje počet klasů na 900 až 1000 klasů na m² (Kopecký, 1975). Zmenšení šířky řádků zabezpečí rovnoměrnější rozmístění rostlin a lepší strukturu porostu. V obdobném smyslu lze pravděpodobně interpretovat i úspěchy dosahované při leteckém setí (Kopecký, Pešík, 1975). Při teoretické analýze se jeví užší řádky zvláště výhodné pro nové odrůdy s převažující vertikální orientací listových čepelí. Je to tím pravděpodobnější, že i dřívější poznatky prokazují v některých případech přednosti užších řádků. Vyplývá to také z krátkého přehledu pokusů, ve kterých byl v našich podmínkách koncem 50. a začátkem 60. let sledován vliv šířky řádky na výnos zrna obilnin.

Výsledky několikaletých pokusů s jarní a ozimou pšenicí, žitem, ovsem a jar. ječmenem shrnul Šebestík (1956) v závěru pro praxi: Nejvhodnější šířka řádků v našich poměrech je 12,5 nebo 15 cm. V suchých oblastech na propustných a polopropustných půdách se doporučuje sít úzkořádkově (7,5 cm). V porostech s úzkými řádky v naší oblasti dochází k přehuštění porostu, a tím k poléhání.

Systematický výzkum u žita ukončil Ullmann (1963a) závěrem: Za nepříznivých povětrnostních podmínek (sucho v době počátečního vývoje nebo v době maximálního růstu rostlin) se uplatňuje převaha úzkořádkové setby. Za normálních povětrnostních podmínek se dosahují nejvyšší výnosy u řádkové vzdálenosti 15 cm. Obdobně vyvodil Ullmann (1963b) pro oves, že přednost úzkořádkové setby se projevuje pouze v oblastech s nedostatkem vláhy v období maximálního růstu rostlin. Při dostatku srážek totiž dochází k přehuštění porostu s úzkými řádky.

U ozimé pšenice shrnul závěry pokusů Pešík (1960) s tím, že u odrůd odolných proti poléhání ('Kaštická osinatka', 'Diana I') byl dosažen nejvyšší výnos (nebo výnos nebyl nižší než u jiných způsobů setby) při setí do úzkých řádků. Dále uvádí, že v chudších půdách a v sušších oblastech vyhovuje i u starších a poléhavějších odrůd setba do úzkých řádků při vyšším výsevu.

Pokusy s jarním ječmenem zpracoval Němec (1963). Konstatuje, že mezi setbou úzkořádkovou (7,5 cm) a normální (12,5 až 15,0 cm) nebyly průkazné rozdíly. Tendence ke zvýšení výnosů při užších řádcích byla průkazná v méně příznivých podmínkách. Při výsevu do úzkých řádků vytvářely rostliny větší počet produktivních odnoží jak na jednotku plochy, tak i na rostlinu.

Přehled hektarových výnosů z pokusů Němce:

šířka řádků cm	7,5	12,5	15,0	18,75
výnos zrna t ha ⁻¹	4,718	4,546	4,646	4,555

V obsáhlém literárním přehledu Němce (1963) je také pozoruhodná citace z minulého století: „Dumek (1889) uvádí, že dle půdy a počasí třeba volit řádkové vzdálenosti 8 až 15 cm“.

Cílem předložené práce bylo zjistit, je-li vliv šířky řádky na fotosyntetickou charakteristiku a strukturu výnosu perspektivních odrůd a novošlechtění tak intenzivní, že by měl být systematicky zkoušen v rámci studia odrůdové technologie pěstování.

MATERIÁL A METODY

V letech 1971 až 1974 byl individuálním výsevem v polních parcelách zjišťován vliv sponu rostlin na výnos zrna, jeho strukturu a některé znaky fotosyntetické charakteristiky.

Základní pokusné varianty:

- A. Nižší norma výsevu při šířce řádků 15 cm.
- B. Vyšší norma výsevu při šířce řádků 15 cm.
- C. Vyšší norma výsevu při šířce řádků 7,5 cm.

V roce 1971 a 1972 se selo speciálním secím strojkem zkonstruovaným ve VÚO J. Špidlou. Tento strojek neumožňuje příliš velké výsevky: V našem případě bylo při nižší normě vyseto 175 obilek na 1 m² a při vyšší normě 335 obilek na m². Pro dosažení většího počtu rostlin na jednotce plochy půdy se v letech 1972 až 1974 selo do řádků ručně. Přitom bylo vyseto 300 obilek na m² jako nižší norma a 750 obilek na m² jako vyšší norma.

Pokusy byly zakládány po předplodině cukrovce se základním hnojením 23 kg P ve formě SPF, 80 kg K ve formě 40% DS a 30 kg N ve formě SA (50% před setím), LAV (25% po vzejití) a 15% roztok močoviny (25% ve fázi 3—4 listů). V letech 1973 a 1974 byly navíc zkoušeny všechny varianty i při dávce 120 kg N.

Vliv sponu byl sledován u odrůd a novošlechtění:

V letech 1971 a 1972: 'Valtický', 'Diamant', 'Favorit' a nšl. „šestiřadý“ (autor ing. Brückner, CSc.).

V letech 1973 a 1974: 'Valtický', 'Diamant', 'Dvoran', 'Elgina' a nšl. 'KM 1192' (autor ing. Zeniščeva, CSc.), 'KM 785 - 15/69' (autor ing. Zeniščeva, CSc.), 'HE 497' a 'HE 481/128 (ŠS Hrubčice)', 'X-252/72' (autor ing. Brückner, CSc.). Jsou to vesměs moderní a vysoce produktivní typy.

Při sklizni byly odebrány rostliny s plochy 0,25 m² ve 4 opakováních. Byly měřeny a vypočteny následující hodnoty. Hmotnost zrna a stébla na 1 m², počet klasů a počet obilek na 1 m² (s přepočtem na 1 ha), počet obilek na klas a hmotnost 1000 zrn.

Během vegetace byla měřena: intenzita fotosyntézy na základě přírůstků sušiny segmentů (P_N : mg sušiny dm⁻² hod⁻¹), specifická hmotnost sušiny listových čepelí (SVS : mg cm⁻²), velikost listových čepelí (cm²), pokryvnost listoví (m² m⁻²) a intenzita světla v porostu vyjádřená v % světla nad porostem.

Průběh klimatických podmínek (tab. I) lze s velkým zjednodušením charakterizovat následujícím způsobem:

1971: Vegetační období bylo suché, srážky činily jen 76% normálu. Nejsušší byl květen. Vláhový deficit za celou vegetaci činil 63 mm. Naproti tomu průměrná teplota byla nad normálem.

1972: Vegetační období vlhké; suma srážek mírně nad normálem (116%) s maximy v dubnu (159%) a květnu (118%). Teplotně bylo vegetační období normální.

1973: Vegetační období lze označit jako sušší. Úhrn srážek od dubna do července odpovídá jen 83% normálu, přičemž relativně vlhký byl duben. V ostatních měsících spadlo méně srážek než v r. 1971. Teplota odpovídala normálu.

1974: Po srážkově podnormální zimě byl i březen a duben velmi suchý (52% normálu). Jen slabě nad normálem byl květen a hlavně pak červen a červenec. Únor a březen byl také mimořádně teplý; ostatní měsíce vegetačního období byly teplotně pod dlouhodobým průměrem.

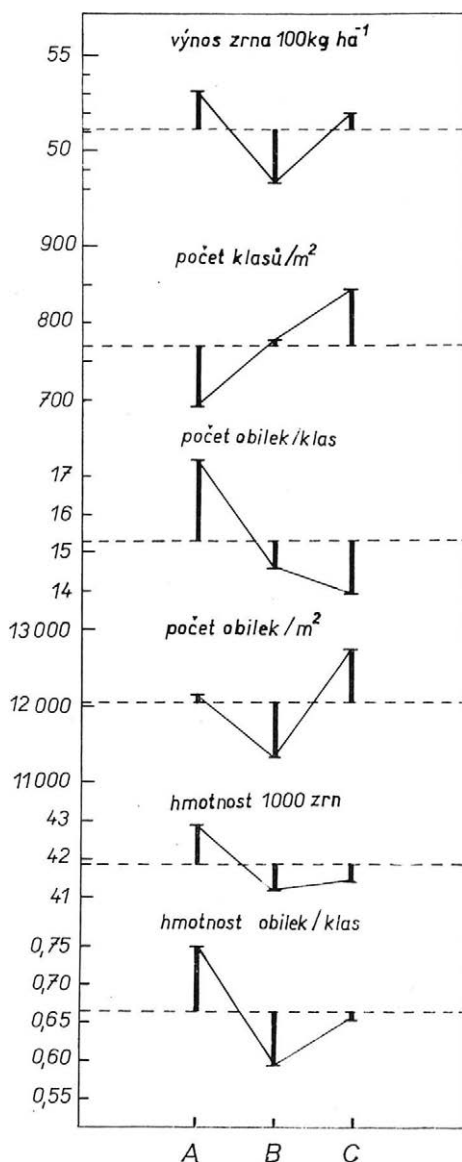
I. Suma srážek (mm) a průměrná teplota (°C) v jednotlivých měsících let 1971 až 1974. — The sum of rainfall (mm) and average temperatures (°C) in different months of the years 1971—1974

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	S
Srážky													
1971	18,0	13,2	34,5	43,4	33,2	69,8	49,6	42,9	42,8	19,8	32,3	16,0	415
1972	28,5	13,8	12,2	66,9	77,2	68,5	87,3	51,2	29,7	7,4	20,7	0,0	463
1973	16,8	41,1	10,5	80,7	27,5	65,1	43,0	33,8	52,5	27,9	21,5	13,5	434
1974	16,2	18,9	9,9	28,0	76,4	100,2	92,7	54,0	37,0	105,1	40,0	40,7	619
normál (1901—1950)	27	25	31	42	65	74	78	78	52	51	43	33	599
Teplota													
1971	-3,1	1,1	3,2	9,6	16,6	15,8	19,9	20,6	12,0	8,1	3,2	3,2	—
1972	-2,7	2,8	6,4	8,7	13,8	17,7	19,5	17,1	11,9	6,7	4,4	-0,1	—
1973	-0,7	1,1	4,8	7,5	14,1	16,8	18,7	19,0	15,4	7,3	2,1	0,1	—
1974	1,6	4,0	7,1	9,0	13,0	15,1	16,8	19,7	13,9	6,1	4,5	3,1	—
normál (1901—1950)	-2,2	-0,7	3,7	8,7	14,2	16,9	18,8	17,8	14,2	8,9	3,7	-0,1	—

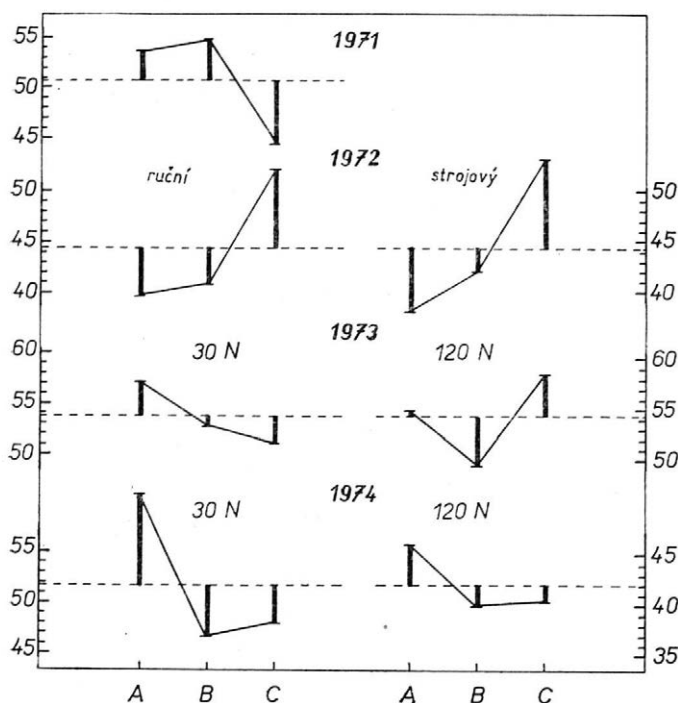
VÝSLEDKY

Vliv sponu rostlin na výnos zrna byl velmi výrazný. Změny výnosu zrna a jeho složek v průměru všech odrůd a variant jsou uvedeny na obr. 1. Nižší norma výsevu při šířce řádků 15 cm dala nejvyšší výnos zrna, i když v této variantě byl nejnižší počet klasů na m^2 . Vysoký výnos byl dosažen hlavně velkým počtem obilek na klas a hmotností 1000 zrn. Úzké řádky byly výnosově lepší než stejný (vysoký) výsev při šířce řádků 15 cm. Při úzkých řádcích byl jednoznačně nejvyšší počet klasů na m^2 a přes nízký počet obilek na klas byl i počet obilek na m^2 vysoký.

1. Vliv sponu rostlin na výnos zrna a jeho strukturu u jednotlivých odrůd a nšl. jarního ječmene. Uveden průměr všech variant a roků. Varianty: A: nižší norma výsevu, šířka řádků 15 cm. B: vyšší norma výsevu, šířka řádků 15 cm. C: vyšší norma výsevu, šířka řádků 7,5 cm. Další podrobnosti viz materiál a metoda. — The effect of plant spacing on the grain yield and its structure in individual varieties and new selections of spring barley. The average of all variants and years is given. The variants: A: lower seeding rate, row spacing of 15 cm. B: higher seeding rate, row spacing of 15 cm. C: higher seeding rate, row spacing of 7.5 cm. Further details are mentioned in the chapter „Material and Method“.



Vliv šířky řádků na výnos zrna je zřejmě závislý na odrůdě i na průběhu klimatu a hnojení (obr. 2, 3). V r. 1972 byl výnos jednoznačně nejvyšší při seti do úzkých řádků při celkově nižším (strojkovém) i vyšším (ručním) výsevu. V roce 1973 byl maximální výnos při 120 kg N a v úzkých řádcích, zatímco v r. 1974 byla nejlepší varianta s nižší normou výsevu a normálními šířkami řádků. Tři výnosově nejlepší novošlechtění ('HE 481/128', 'KM 1192', 'HE 497') reagují shodně na zvýšení výsevků (obr. 3): při normální šířce řádků dochází k výnosové depresi, která je více nebo méně kompenzována užšími řádky. Z tohoto hlediska lze konstatovat, že 'Favorit', 'Dvoran', 'HE 497', 'HE 481/128' a zkoušený „šestirádý“ dávají nejvyšší výnosy při zvýšených normách výsevu a úzkých řádcích.

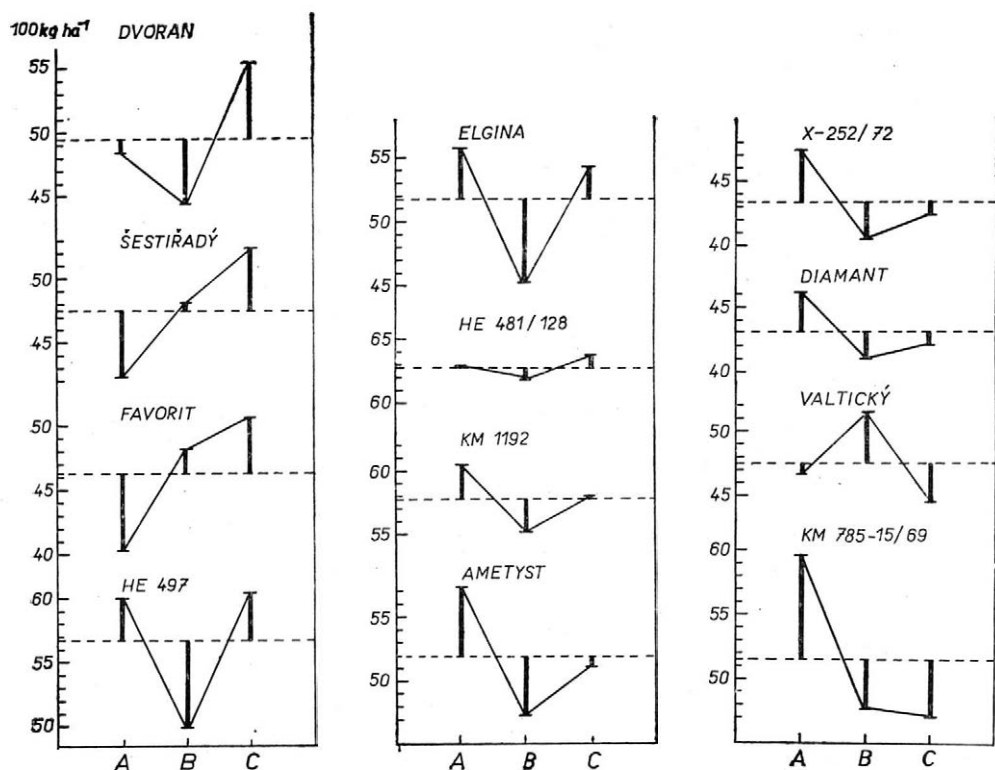


2. Vliv sponu rostlin na výnos zrna v jednotlivých letech a při dvou hladinách N-hnojení. Uveden průměr všech odrůd. V roce 1971 a 1972a použita norma výsevu 175 a 335 obilek na m²; v roce 1972b, 1973 a 1974 pak 300 a 750 obilek na m². Ostatní viz popis obr. 1. — The effect of plant spacing on the grain yield in individual years and at two levels of N-fertilization. The average of all varieties is given. In the years 1971 and 1972a the seeding rate of 175 and 335 caryopses per m² was used; in 1972b, 1973 and 1975, 300 and 750 caryopses per m². Other data see Fig. 1.

Hodnocení analýzou variancí prokázalo, že s výjimkou roku 1973 byl vliv sponu rostlin na výnos zrna vždy statisticky průkazný. Pro kvantitativní stanovení vlivu, kterým se odrůdy, dávky dusíku a spony rostlin podílejí na změnách ve výnosu, byla vypočtena procentická hodnota podílu součtu čtverců příslušného faktoru na celkovém součtu čtverců (obr. 4). Je vidět, že v roce 1971 a 1972 je vliv spony výrazně větší nežli působení odrůd. V roce 1973 vliv odrůd převyšuje a v r. 1974 je vliv všech tří faktorů v podstatě stejně intenzivní.

Ze čtyř ročníků, kdy byly prováděny pokusy, lze jen jeden (1972) považovat za vlhčí. V tomto roce bylo dosaženo i v průměru všech odrůd nejvyššího výnosu při výsevu do úzkých řádků (obr. 2). Je pravděpodobné, že rovnoměrnější rozmístění rostlin při výsevu do úzkých řádků vytváří takovou strukturu porostu, která umožňuje lepší pronikání světla i vzduchu až k povrchu půdy a podmiňuje zvýšení evapotranspirace.

Toto je zatím jen hypotéza vyžadující experimentální ověření. Navíc i zde se uplatňují velmi výrazně vlastnosti zkoušených genotypů, jak svědčí rozdílná reakce zkoušených odrůd a novošlechtění na změnu sponu.



3. Reakce jednotlivých odrůd na spon rostlin. Uvedeny průměry všech roků a obou hladin N. Popis variant jako u obr. 1. — The responses of individual varieties to plant spacings. The averages of all years and both N-fertilization levels are given. Description of the variants is the same as in Fig. 1.

Není účelem této práce analyzovat příčiny odrůdově i ročníkově specifického vlivu šířky řádků. Cílem bylo ukázat, jak výrazně lze tímto faktorem ovlivnit výnos produktivních typů jarního ječmene. Změna výnosu je samozřejmě podmíněna změnami ve fyziologické charakteristice. Tyto jsou dokumentovány následujícími příklady.

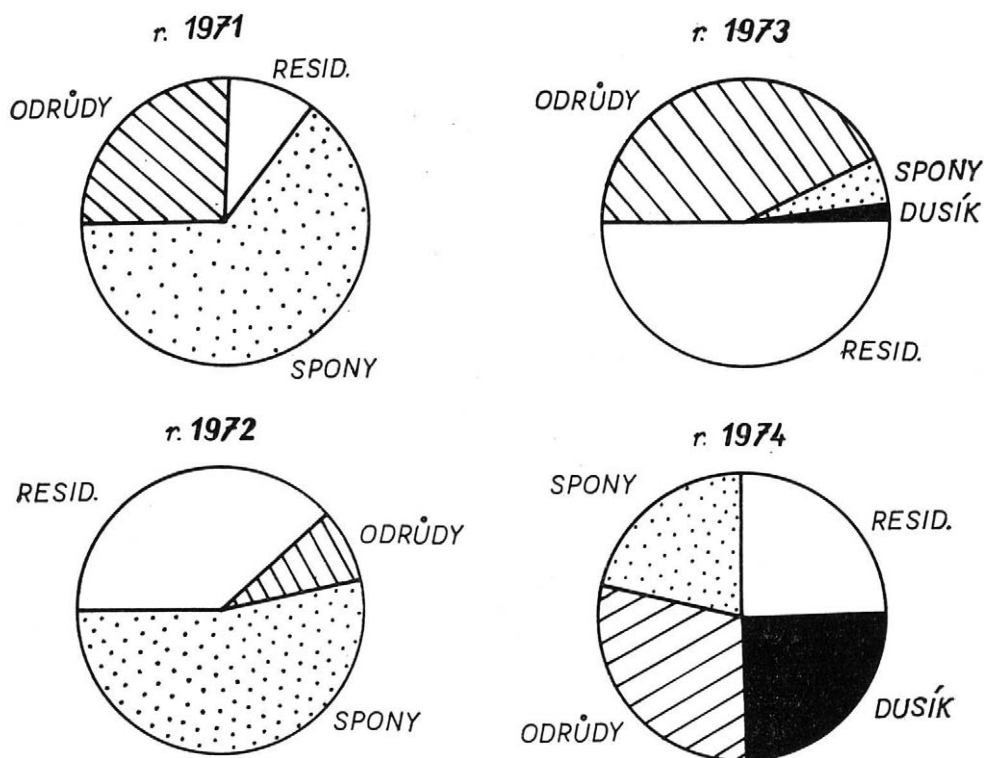
V tab. II je uveden charakteristický vliv sponu rostlin na intenzitu fotosyntézy (P_N). Spon rostlin nepředstavuje faktor ovlivňující P_N ve stejném smyslu jako minerální živiny, světlo ap. Je to spíš výraz pro označení souboru různých faktorů, které ve svém působení podmiňují i změny P_N . Výrazné rozdíly P_N zřejmě indukují rozdílný průběh růstu a vývoje, protože průměrné hodnoty jednotlivých variant se pro dané novošlechtění a dávku N pohybují jen v rozmezí $\pm 10\%$. Z toho lze vyvodit, že měření P_N je účelně využitelné hlavně při sledování vlivu výživy či jiných prvků technologie pěstování nebo při sledování rychlosti roz-

II. Vliv sponu rostlin a hnojení N na intenzitu fotosyntézy ($\text{mg dm}^{-2} \text{ hod}^{-1}$) dvou odrůd jarního ječmene pěstovaných při individuálním výsevu při nižším výsevu a šířce řádků 15 cm (A), vyšším výsevu a šířce řádků 15 cm (B), vyšším výsevu a šířce řádků 7,5 cm (C). — The effect of plant spacing and N-fertilization levels on the rate of photosynthesis ($\text{mg dm}^{-2} \text{ hour}^{-1}$) in two spring barley varieties grown as follows: lower seeding rate and row spacing of 15 cm (A), higher sowing rate and row spacing of 15 cm (B), higher seeding rate and row spacing of 7.5 cm (C) — all grains were sown individually

Dávka N kg ha^{-1}	Spon rostlin	Novošlechtění	Doba měření			Průměr		
			6. 6.	14. 6.	27. 6.	jednotlivých variant	dávek N	nšl.
			$\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$	$\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$	$\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$			
30	A	HE-497	$13,50 \pm 5,04$	$22,57 \pm 2,60$	$9,81 \pm 1,53$	15,29	15,95	15,82
	B	HE-497	$23,70 \pm 2,94$	$16,29 \pm 3,10$	$10,16 \pm 1,18$	16,72		
	C	HE-497	$23,37 \pm 0,50$	$14,35 \pm 1,58$	$9,77 \pm 0,90$	15,83		
120	A	HE-497	$15,60 \pm 1,20$	$17,36 \pm 2,86$	$10,21 \pm 0,94$	14,39	15,69	15,51
	B	HE-497	$21,88 \pm 0,99$	$13,79 \pm 1,02$	$12,27 \pm 1,12$	15,98		
	C	HE-497	$23,76 \pm 1,70$	$15,39 \pm 0,95$	$10,96 \pm 0,97$	16,70		
30	A	KM 785-15/69	$23,54 \pm 2,04$	$11,91 \pm 1,23$	$13,90 \pm 2,11$	16,45	15,36	15,51
	B	KM 785-15/69	$18,68 \pm 1,15$	$9,01 \pm 1,29$	$15,07 \pm 1,11$	14,25		
	C	KM 785-15/69	$24,68 \pm 2,23$	$8,99 \pm 0,86$	$12,46 \pm 0,58$	15,38		
120	A	KM 785-15/69	$22,25 \pm 1,12$	$11,86 \pm 0,54$	$17,28 \pm 0,86$	17,13	15,66	15,51
	B	KM 785-15/69	$16,61 \pm 1,87$	$11,24 \pm 0,29$	$15,00 \pm 0,94$	14,28		
	C	KM 785-15/69	$24,02 \pm 0,44$	$9,57 \pm 0,35$	$13,16 \pm 1,75$	15,58		

voje asimilačního aparátu na počátku vegetace či jeho odumírání před sklizní.

Hodnoty SVS jsou podstatně stabilnější i při jednotlivých měřeních (tab. III) a také průměry všech měření u jednotlivých variant nevykazují rozdíly. Naproti tomu velmi citlivým indikátorem je asimilační plocha.



4. Grafické znázornění intenzity vlivu odrůd, sponu rostlin a dávky dusíku na výnos zrna jarního ječmene v jednotlivých letech. Vypočteno z podílu součtu čtverců, jimiž se jednotlivé faktory podílejí na celkové sumě čtverců odchylek od průměru — podle analýzy rozptylu. — Graphical representation of the intensity of the varietal effect, plant spacing and N rates on the grain yield of spring barley in individual years. Calculations are done according to the variance analysis — from the proportion of the sum of squares by means of which individual factors participate in the sum total of the squares of mean deviations

Výsledky měření listové plochy 3 odrůd pěstovaných při 3 sponech jsou uvedeny na obr. 5. Měření bylo provedeno před metáním, kdy bývá porost nejhustší, a po metání, kdy je již patrna rychlost odumírání listů. Výsledky ukazují, že existuje dobrá shoda mezi dosaženými výnosy zrna a změnami velikosti listové plochy, ve sledovaném období. Ze 3 sledovaných odrůd byl nejvyšší výnos (v průměru všech 3 variant) u 'Favoritu', který jediný vykazoval mírný vzestup asimilační plochy od 1. do 2. měření. Hodnoty pokryvnosti listoví (LAI, počítáno jen pro listové čepele) dosáhly téměř 4. Při porovnání sponů byla nejlepší varianta B. Výnosově nepatrně nižší varianta A má při 2. odběru obdobně velkou plochu listů

III. Hodnoty specifické hmotnosti (mg cm^{-2}) sušiny listových čepelí u dvou novošlechtění pěstovaných při třech sponech a dvou dávkách N v latích v r. 1973. — The values of the specific dry matter weight (mg cm^{-2}) of leaf blades in two new selections grown at three spacings and two N-fertilization rates in 1973 (lath sowing)

Novošlechtění	N kg ha ⁻¹	Spon	Data měření			Průměr všech tří měření	Průměr pro nižší a vyšší dávky N	Průměr pro nšl.
			6. 6.	14. 6.	28. 6.			
HE 497	30	A	3,52	3,66	3,53	3,57	3,55	
		B	3,23	3,61	3,51	3,45		
		C	3,43	3,82	3,70	3,65		
	120	A	3,26	3,35	3,51	3,37	3,36	
		B	3,07	3,38	3,34	3,25		
		C	3,13	3,84	3,43	3,46		
KM 785—15/69	30	A	3,29	3,40	3,47	3,38	3,30	
		B	3,20	3,45	3,35	3,33		
		C	3,22	3,36	3,26	3,28		
	120	A	2,99	3,52	3,43	3,31	3,24	
		B	3,03	3,30	3,02	3,11		
		C	3,33	3,37	3,18	3,29		

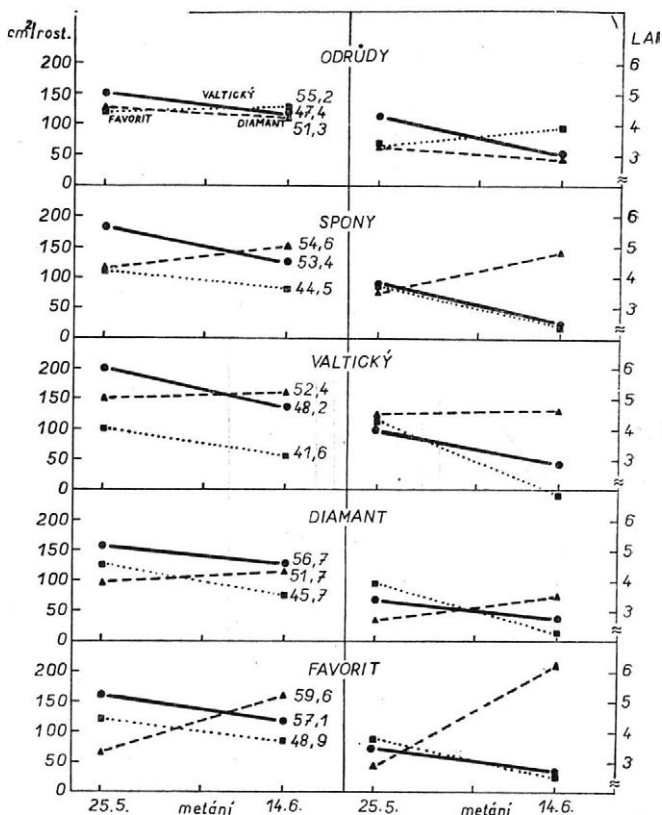
na 1 rostlinu, i když LAI je výrazně nižší. Vůbec nejvyšší výnos byl dosažen u 'Favoritu', varianty B ($5,96 \text{ t ha}^{-1}$), která měla i nejvyšší hodnotu LAI (6,2) při druhém odběru. Naopak nejnižší výnos ($4,16 \text{ t ha}^{-1}$) byl u odrůdy 'Valtický' varianty C, kde LAI činilo jen 1,85 při výrazném poklesu mezi 1. a 2. odběrem.

Rozdíly mezi jednotlivými odrůdami a spony se projevují až do konce vegetace. V roce 1972 bylo provedeno poslední stanovení pokryvnosti listoví ještě 3 týdny před sklizní (obr. 6). V průměru všech variant byl nejvyšší výnos v úzkých řádcích (varianta C), kde byla také největší listová plocha. Nejvyšší výnos i v tomto roce byl u 'Favoritu' v úzkých řádcích ($5,44 \text{ t ha}^{-1}$). Tato varianta ještě krátce před sklizní vykazovala hodnotu LAI = 2,25. Shodou okolností vůbec nejnižší výnos byl ve variantě A opět u 'Favoritu', kde byla stanovena mimořádně nízká LAI = 0,68.

Obdobné jsou výsledky roku 1973 (obr. 7). U odrůdy 'Favorit' je opět pozoruhodná shoda mezi vlivem jednotlivých sponů na plochu listů, pokryvnosti listoví a výnos zrna. Z toho lze usuzovat, že produkce asimilátů je u této odrůdy určujícím faktorem výnosu zrna. Obdobně je tomu u odrůdy 'Diamant', zatímco u 'Dvoranu' je vysoký výnos varianty dosažen malou plochou listů.

Rozdíly ve struktuře porostu určené hlavně velikostí a prostorovou distribucí listů se projevují ve velikostech absorpce světelného záření

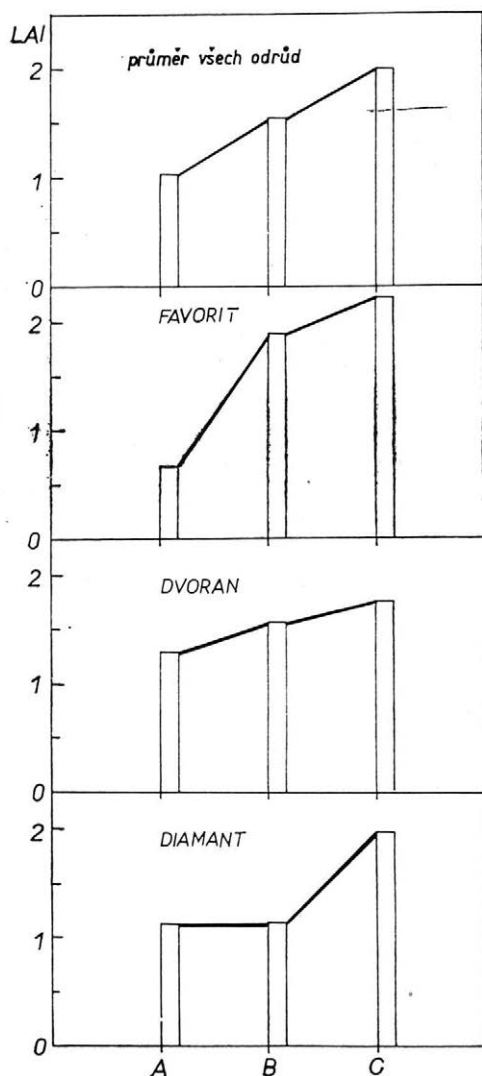
5. Velikost listové plochy $\text{cm}^2 \text{rostlina}^{-1}$ (levá polovina) a pokryvnost listoví $\text{m}^2 \text{m}^{-2}$ (pravá polovina) u odrůd jarního ječmene (individuální výsev 1971). První graf (shora): průměr jednotlivých odrůd pěstovaných na 3 sponech. Druhý graf: průměr ze tří odrůd pro jednotlivé spony. Další grafy: hodnoty pro jednotlivé odrůdy a spony. Charakteristika sponů viz graf 1. Číslo u grafů udávají výnos zrna 100 kg ha^{-1} příslušné varianty, odrůdy nebo průměru. — The size of leaf area, $\text{cm}^2 \text{ plant}^{-1}$ (on the left) and the leaf area index, $\text{m}^2 \text{ m}^{-2}$ (on the right) in spring barley varieties (individual sowing, 1971). The first graph from above: the average of individual varieties grown in 3 spacings. The second graph: the average from 3 varieties for individual spacings. Other graphs: values for different varieties and spacings. Spacing characteristics see Fig. 1. Figures in the graphs represent the grain yield of 100 kg per ha in the given variant, variety or average



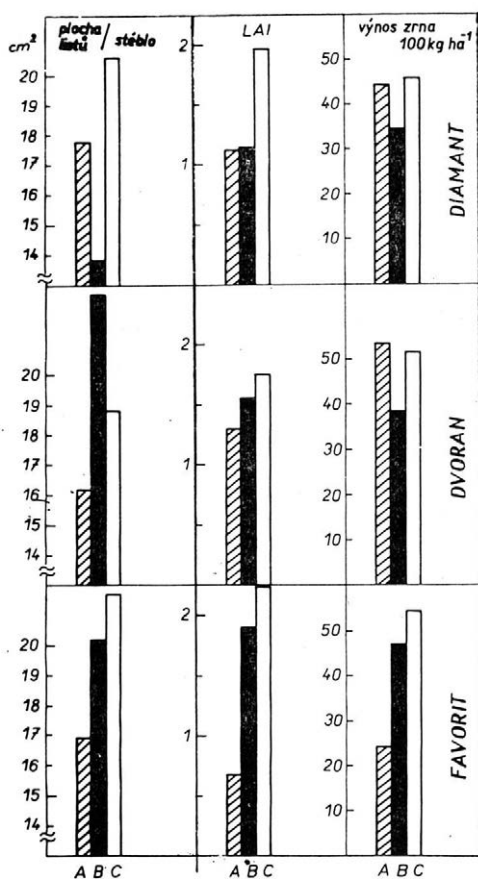
tímto porostem. Tyto lze charakterizovat například množstvím záření procházejícím porostem a dopadajícím (neužitečně) až na povrch půdy. Výsledky takových měření provedených v r. 1974 (obr. 8) znovu potvrzují významný vliv sponu, přičemž nejméně světla dopadá na povrch ve variantě s úzkými řádky.

DISKUSE

V posledních letech se věnuje pozornost vlivu šířky řádků i v zahraničí. Na základě obsáhlého a kvalifikovaně zpracovaného přehledu doporučil již koncem 50. let Boekholt (1958) pokusné ověření optimální šířky řádků v jednotlivých oblastech. Obsáhlý přehled literatury s konkrétními závěry uvádí Holliday (1963). U obilnin pravidelně čtvercovité rozmístění rostlin se nezdá být výhodnější než obdélníkové,



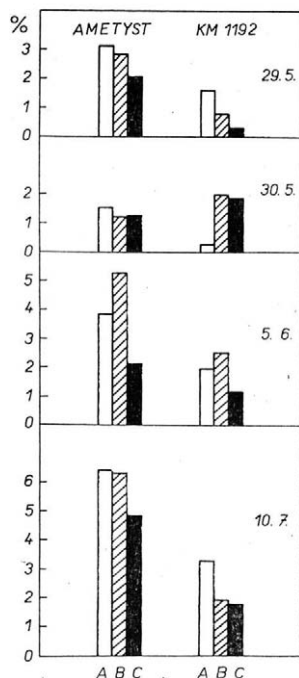
6. Hodnoty pokryvnosti listoví u tří odrůd jar. ječmene pěstovaných při třech sponech (A, B, C) při individuálním výsevu v roce 1972. Měřeno 3 týdny před sklizní. — The values of the leaf area indices in three spring barley varieties grown in three spacings (A, B, C) from individual sowing in the year 1972. The measurement was performed three weeks before harvest



7. Velikost listů, pokryvnost listoví (3 týdny před zralostí) a výnos zrna tří odrůd jarního ječmene v závislosti na třech sponech (A, B, C) při individuálním výsevu v roce 1973. — The size of leaves, leaf area indices (3 weeks before ripeness) and grain yield of 3 spring barley varieties, as depending on three spacings (A, B, C) at individual sowing in 1973

kdy šířka mezi řádky je větší než vzdálenost vysévaných obilí na jednom řádku. Totéž konstatuje i Kratzsch (1972), který u jarního ječmene prokázal zvýšení výnosů o 3 až 5 % při šířce řádků 5 nebo 10 cm oproti šířce 20 cm. U ozimé pšenice činilo zvýšení 5 až 7 %. Zároveň Kratzsch zjistil, že uvedené zvýšení výnosu bylo podmíněno hlavně zvýšením

hustoty porostu při téměř nezměněném výnosu zrna na klas. U ozimé pšenice prokázali Schulz a Lobitz (1971), že zmenšení řádkové vzdálenosti působí na výnos podstatně více než zvýšení výsevku. Ob-
sáhlé pokusy dělal Bengtsson (1972), který u čtyř odrůd jarního ječmene a se čtyřmi výsevky (2, 3, 4 a 5 miliónů klíčivých obilků na ha) sledoval vliv šířky řádků (10; 13; 16 a 19 cm) na výnos a kvalitu zrna.



8. Intenzita slunečního záření v porostu (měřeno 5 cm nad povrchem půdy) vyjádřená v % intenzity záření nad porostem. Měřeno v porostu s individuálním výsevem 1974. Popis variant viz obr. 1. — The intensity of sunshine in the stand measured 5 cm above the soil surface and expressed in the percentage of the sunshine intensity above the stand. The measurements were carried out in the stand with plants sown individually in 1974. Description of variants see Fig. 1

Z výsledků vyvozuje, že nejvyšší výnos zrna byl dosažen při šířce řádků 10 cm. Přitom výnos zrna klesá v průměru o 0,65 % na každý cm, o který je šířka větší.

Otázka optimální šířky řádků není aktuální jen pro obiloviny. V pozoruhodném článku zaměřeném na obecnou problematiku rozmístění rostlin na ploše konstatuje Bleasdale (1973), že tento faktor (prostorové uspořádání rostlin — šířka řádků) je jedním z hlavních technologických opatření, která má pěstitel k dispozici. Ovšem volba správného rozmístění tak, aby odpovídala příslušným podmínkám, bude záviset do značné míry na úrovni našich poznatků o vlivu prostorového rozmístění rostlin na produkci u jednotlivých druhů. Dokladem, že tato problematika se řeší v současné době nejen empiricky v polních pokusech, jsou práce Mureji a Ničiporoviče (1974a, b). Vycházejí z toho, že vysoce produktivní porosty se musí vyznačovat přesně určenou optickou, geometrickou a biologickou strukturou i optimální dynamikou během vegetace. Struktura porostu (prostorové rozmístění listů a dalších orgánů, hustota asimilační plochy i sušiny ap.) je přitom jedním z nejdůležitějších faktorů pro zabezpečení vysoké produktivity fytocenózy. Je však zřejmé, že rostlina, která představuje autoregulační systém, mění vlastní parametry pod vlivem porostu a v důsledku toho pak se mění zpětně parametry tohoto porostu. Uvedení autoři proto analyzují vzájemné pů-

sobení rostlin v porostu a toto vyjadřují tzv. hodnotou cenotického působení s využitím matematické analýzy některých parametrů. Tuto analýzu lze považovat za určitý model obecného řešení vlivu hustoty porostu. Vzhledem k dobře rozpracované fyziologické charakteristice obilnin lze oprávněně předpokládat, že právě zde bude možno v brzké budoucnosti cílevědomě spojit poznatky konkrétních polních pokusů a obecné zákonitosti produktivity různě hustých porostů.

Je tedy řada starší i novější, zahraniční i domácí literatury poskytující obsáhlý materiál nejen o vlivu šířky řádků na výnos, ale i o příznivém vlivu úzkých řádků na výnos zrna obilnin.

Také výsledky získané v modelových pokusech s individuálním výsevem a předložené v této práci prokazují, že spon rostlin působí velmi silně na strukturu porostu a výnos zrna. Jeví se proto účelným, aby otázka optimální šířky řádků byla znova podrobně zkoušena v rámci studia komplexní technologie pěstování jednotlivých odrůd. Je pravděpodobné, že výrazně výkonnější odrůdy, hustší porosty a vysoké dávky minerálních živin v porovnání s obdobím konce 50. let budou pro maximální produktivitu vyžadovat odlišné uspořádání sponu rostlin včetně šířky řádků.

Literatura

- BENGTSSON, A.: Row space and seed rate in spring wheat and barley. *Lantbrukshögskolans medd., Ser. A., 160*, 1972, s. 1-28.
- BLEASDALE, J. K. A.: Some problems and prospects in plant spacing. *J. Royal Agric. Soc. England, 134*, 1973, s. 89-100.
- BOEKHOLT, K.: Zur Frage der Drillweite im Getreidebau. *Z. Acker- u. Pflanzenbau, 105*, 1958, s. 395-408.
- HOLLIDAY, R.: The effect of row width on the yield of cereals. *Field Crop Abstr., 16*, 1963, s. 71-81.
- KOPECKÝ, M.: Technologie pěstování nových odrůd jarního ječmene. *Úroda, 1975, č. 2*, s. 47-50.
- KOPECKÝ, M. — PEŠÍK, J.: Přednosti a zápory setí obilnin letadly. *Zemědělec, příloha Zeměd. novin, 1974, č. 49*, s. 1-2.
- KRATZSCH, G.: Einfluß von Reihenweite auf Standfestigkeit, Ertrag und Ertragsstruktur. *Tag. Ber. Akad. Landw. Wiss. DDR, 1972, č. 119*, s. 295-301.
- LEKEŠ, J. et al.: Technologie pěstování jarního ječmene. *Metodika ÚVTI, Praha, 1974, č. 11*.
- MUREJ, J. A. — NIČIPOROVIC, A. A.: Zavisimost obsčego suchogo vësa rastënij posevov ot veličiny cenotičeskogo dějstvija (matematičeskoje opisanije dějstvija zaguščennosti v posevach). *Fiziol. Rast., 21*, 1974, s. 12-27.
- MUREJ, J. A. — NIČIPOROVIC, A. A.: Zavisimost soďëržanija vody v listjach rastënij posevov ot veličiny cenotičeskogo dějstvija. *Fiziol. Rast., 21*, 1974, s. 477-488.
- NĚMEC, J.: Propracování agrotechniky vysokých výnosů jarního ječmene. [Závěrečná zpráva.] Kroměříž 1963. — VÚO.
- PEŠÍK, J.: Propracování agrotechniky vysokých výnosů ozimé pšenice. [Závěrečná zpráva.] Kroměříž 1960. — VÚO.
- SCHULZ, H. — LOBITZ, F.: Einfluß von Düngung und Bestandesdichte auf den Weizenenertrag. *Mitt. dtsh. landw. Ges. 1971, č. 86*, s. 1055-1058. Ref. podle LDS ÚVTI Praha.
- ŠEBESTÍK, J.: Přezkoušení křížové a úzkořádkové setby u žita a pšenice a přezkoušení výnosu a hloubky setí. [Závěrečná zpráva.] Kroměříž 1956. — VÚO.
- ULMANN, L.: Propracování agrotechniky vysokých výnosů oz. žita. [Závěrečná zpráva.] Kroměříž 1963a. — VÚO.
- ULMANN, L.: Propracování agrotechniky vysokých výnosů ovsa. [Závěrečná zpráva.] Kroměříž 1963b. — VÚO.

Došlo dne 9. 6. 1975

L. NÁTR (Výzkumný ústav obilnářský, Kroměříž). *Vliv sponu rostlin na asimilační aparát a výnos jarního ječmene*. Rostlinná výroba (Praha) 22 (6) : 577-591, 1976.

Při individuálním výsevu rostlin byl v polních pokusech sledován vliv sponu u odrůd a novošlechtění jarního ječmene. V letech 1971 a 1972 bylo vyseto při šířce řádků 15 cm 175 obilek m^{-2} (varianta A) a 335 obilek m^{-2} (B) a při šířce řádků 7,5 cm 335 obilek m^{-2} (C). V letech 1972 až 1974 byl ve stejných variantách zkoušen vyšší výsev, a to 300 obilek m^{-2} při šířce řádků 15 cm (A) a 750 obilek m^{-2} při šířce řádků 15 cm (B) a 7,5 cm (C), přičemž bylo použito dvou dávek dusíku: 30 kg N ha^{-1} a 120 kg N ha^{-1} . V průměru všech let bylo pořadí variant podle výnosů $A > C > B$. Nejvyšší počet klasů i obilek na m^2 byl ve variantě C. Vliv šířky řádků na výnos zrna byl závislý na genotypu, průběhu klimatu i dávce N. V řadě případů byla prokázána dobrá shoda mezi dosaženým výnosem zrna a velikostí asimilační plochy před a po metání. Největší absorpce záření porostem byla stanovena ve variantě C. Průměrné hodnoty intenzity fotosyntézy a specifické hmotnosti sušiny listové plochy nevykazují rozdíly mezi variantami ani mezi zkoušenými genotypy. Byl prokázán velký vliv šířky řádků na výnos a jeho strukturu i na fotosyntetickou charakteristiku rostlin a porostu. Jeví se účelným ověřit agrotechnickými pokusy optimální šířku řádků pro jednotlivé odrůdy.

jarní ječmen; spon rostlin; šířka řádků; výnos zrna; asimilační plocha; fotosyntéza

НАТР Л. (Научно-исследовательский институт зерновых культур, Кромержиж). Влияние площади питания растений на урожай и ассимиляционный аппарат ярового ячменя. Rostlinná výroba (Praha) 22 (6) : 577-591, 1976.

При индивидуальном высеве растений в полевых испытаниях изучалось влияние площади питания у обычных сортов и н.с. ярового ячменя. В 1971—1972 гг. при ширине междурядий 15 см высевалось 175 зерновок/ m^2 (вариант А) и 335 зерновок/ m^2 (В) и при ширине междурядий 7,5 см 335 зерновок/ m^2 (С). В 1972—1974 гг. в таких же вариантах проверялась норма высева — 300 зерновок/ m^2 при ширине междурядий 15 см (А) и 750 зерновок/ m^2 при ширине 15 см (В) и 7,5 см (С), причем применялись две дозы азота 30 и 120 кг/га азота. В среднем за эти годы очередность вариантов была следующей, согласно урожаю: $A > C > B$. Самое большое число колосов и зерновок на m^2 было у варианта С. Влияние ширины междурядий на урожай зерна зависело от генотипа, хода погоды и дозы азота. В некоторых случаях было доказано хорошее согласование между полученным урожаем зерна и размером ассимиляционной площади до и после колошения. Самая большая абсорбция излучения стеблем была установлена у варианта С. Средние значения интенсивности фотосинтеза и удельный вес сухого вещества листовой площади не показывают различий ни между вариантами, ни между испытываемыми генотипами. Было доказано большое влияние ширины междурядий на урожай и его структуру, а также на фотосинтетическую характеристику растений и стеблестоя. Полезно проверить на агротехнических опытах оптимальную ширину междурядий для отдельных сортов.

яровой ячмень; площадь питания; ширина междурядий; урожай зерна; ассимиляционная площадь; фотосинтез

Adresa autora:

RNDr. Lubomír Nátr, 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 1976 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, ruštině, němčině a francouzštině. 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, projednávávané 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,—.

VLIV CCC (CHLORCHOLINCHLORIDU) A STUPŇOVANÝCH DÁVEK DUSÍKU NA PŘÍJEM ŽIVIN U OZIMÉ PŠENICE

L. KRUSKOVÁ

KRUSKOVÁ L. (Institute of Plant Nutrition, Research Institutes for Crop Production, Praha - Ruzyně). *The Effect of CCC (Chlorocholinechloride) and Differentiated N-Levels on the Nutrient Uptake in Winter Wheat*. Rostlinná výroba (Praha) 22 (6) : 593-600, 1976.

2-chloroethyltrimethylammonium chloride (CCC) applied to the 'Jubilar' variety of winter wheat increased the uptake capacity of basic nutrients (N, P, K) and decreased the excessive nutrient uptake. The measurements were carried out in the potato-growing region in the years 1971-1973; variants with differentiated N rates from 0 to 150 kg N per ha and treated with CCC were studied. Correlations between increased yields and increased nutrient uptake corresponding to 15% in nitrogen, 26.1% in phosphorus and 6.2% in potassium as a result of the CCC treatment were found. Nutrient uptake of CCC treated winter wheat was not influenced by ecological factors, mainly by weather conditions, to such a degree. It was found out that phosphorus from soil was better converted after the CCC treatment; that concerned soils with low or medium phosphorus reserves where a greater amount of surface-bound phosphorus was observed.

chlorocholinechloride (CCC); winter wheat; differentiated N-levels; nutrient uptake capacity; phosphorus conversion

Lektor: doc. ing. J. Petr, CSc., VŠZ, Praha

Regulátory růstu zasahující do fyziologických a biochemických procesů rostlin mají širokou škálu působností, a tak nám stále umožňují hlubší poznání jejich působení.

U obilovin byl nejvíce studován 2-chloretyltrimethylamonium chlorid (CCC). Řada autorů zjistila, že dochází k přechodné inhibici dlouhivého růstu stébel, a tak zvýšené odolnosti proti poléhání (Šebánek, 1971) a vyššímu využití živin, hlavně dusíku (Neuberg, Novotná, 1970; Beděk, 1971).

Hledisko zvýšené příjmové kapacity nebylo zatím studováno. Většina autorů zjistila, že obsahy živin v rostlině nebyly ovlivněny, protože nezvolila správnou metodu k vyhodnocení příjmu živin. Tvorba výnosu je závislá na pokud možno nejintenzivnějším příjmu živin rostlinou a na maximálním využití přijatých živin pro tvorbu výnosu. Příjem živin rostlinami lze sledovat jen na objemu přijatých živin (kg ha^{-1}) apod. a na koncentraci živin (tj. obsahu v sušině) za předpokladu stejného hmotnostního objemu rostlin a relativně i na poměru přijatých živin, přepočteném z koncentrace živin v sušině (Baier, 1973).

MATERIÁL A METODY

Výsledky byly získány z přesných polních pokusů, které byly založeny na stanovišti v Březnici a Klatovech v letech 1971-1973. Pokusnou plodinou byla ozimá pšenice 'Jubilar' s nižším růstem, polopozdní a s hustým klassem. Pokusy

byly založeny metodou znáhodněných bloků ve čtyřech opakováních. Velikost sklizňových parcellek byla 15 a 25 m².

Hnojeno bylo na podzim před setím 30 kg N v síranu amonném, 44 kg P v superfosfátu a 150 kg K draselné soli na ha.

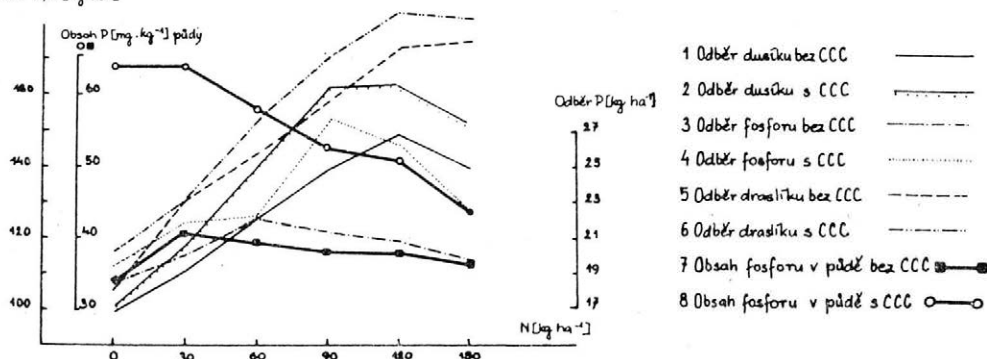
Jarní přihnojení bylo provedeno ve 4. fázi podle Feekese u variant 3. — 30 kg, 4. — 60 kg, 5. — 90 kg a u 6. — 120 kg dusíku na ha. U variant ošetřených CCC se aplikace prováděla v 6. fázi podle Feekese, 2 kg účinné látky. Předplodinou byly obilniny — jarní ječmen a oves.

VÝSLEDKY

STANOVIŠTĚ BŘEZNICE

Odběr dusíku, znázorněn na obr. 1 křivkou, ukazuje, že při použití CCC je odběr zvýšen a jeho kulminační bod je shodný s optimální dávkou dusíku a pak již klesá. U rostlin neošetřených retardantem je odběr o 30 kg N nižší, ale stoupá až do 120 kg N, ale tato dávka se již neuplatňuje při tvorbě výnosu, protože porost poléhá a dochází tak k luxusnímu příjmu živin.

Odběr N, K [kg ha⁻¹]



1. Vliv stupňovaných dávek dusíku a CCC na odběr živin (N, P, K) ozimou pšenici a obsah fosforu v půdě (Březnice). — The effect of differentiated N-levels and CCC treatment on the nutrient (N, P, K) uptake in winter wheat and on the phosphorus content in soil (Březnice)

Odběr fosforu byl vlivem CCC a synergickým účinkem dusíku zvyšován opět u optimální dávky 90 kg N dochází k maximálnímu odběru. Nepoužijeme-li CCC, rostlina nepřijímá fosfor v takové výši a křivka klesá již od 60 kg dusíku, a to se projevuje na výnose a odolnosti proti poléhání.

Odběr draslíku má stejný průběh jak u varianty ošetřené CCC, tak u varianty neošetřené. Vlivem CCC je však odběr zvýšen. Poměr N : K se nepatrně vlivem CCC u optimální dávky 90 kg N zužuje. Zúžení této relace je však jen u variant, které mají významný rozdíl v odběru dusíku a ještě rozhodující je ročník (K r u š k o v á, 1974).

Zajímavý výsledek jsme získali při stanovení fosforu v půdě po sklizni pokusu. Půda, ve které byla pšenice ošetřena CCC, obsahovala až o 129,1 % více fosforu v roce 1972. V průměru tří let činilo toto zvýšení 25,8 % fosforu u optimální dávky dusíku 90 kg (obr. 1). Průběh

I. Vliv CCC při stupňovaných dávkách dusíku na výnosové prvky a morfologické změny ozimé pšenice 'Jubilar' v letech 1971 až 1973 (Březnice). — The effect of CCC at differentiated N-levels on yield elements and morphological changes of the 'Jubilar' variety of winter wheat in the years 1971—1973 (Březnice)

Varianta	Dávka N v kg ha ⁻¹	Výnos zrna v t ha ⁻¹	Srovnání v % s K	Výnos slámy v t ha ⁻¹	Srovnání v % s K	Poměr zrna : slámě	Délka stébla v cm	Zkrácení v % s K	Délka klasu v cm	Srovnání v % s K	Počet klasů na 1 m ²	Počet zrn v kla- su	Hmot- nost 1000 zrn	Polehlost 9—1 body
1 Kontrola	0	4,59	100	6,85	100	1 : 1,49	74,9	—	7,1	100	305	23,1	46,4	9
2 Kontrola	30	5,07	100	7,93	100	1 : 1,56	75,7	—	7,2	100	305	31,9	47,9	8
3 Kontrola	60	5,45 ⁺	100	8,50	100	1 : 1,57	79,8	—	7,0	100	309	33,5	44,8	6
4 Kontrola	90	5,40 ⁺	100	9,46	100	1 : 1,72	80,8	—	7,7	100	307	36,0	46,3	6
5 Kontrola	120	5,39 ⁺	100	9,91	100	1 : 1,84	82,1	—	8,0	100	319	32,1	46,0	5
6 Kontrola	150	5,48 ⁺	100	9,67	100	1 : 1,76	77,8	—	7,7	100	322	35,4	44,5	4
7 CCC	0	4,79	104,4	6,43	93,9	1 : 1,35	59,1 ⁺	21,1	7,7	108,5	306	34,0 ⁺	47,1	9
8 CCC	30	5,81 ⁺⁺	114,6	7,20	90,8	1 : 1,24	62,5 ⁺	17,4	7,7	106,9	313	33,3	47,2	9
9 CCC	60	6,31 ⁺⁺	115,8	8,28	97,4	1 : 1,31	63,8 ⁺	20,1	7,8	111,4	317	37,1	46,8	9
10 CCC	90	6,87 ⁺⁺	124,9	8,83	93,3	1 : 1,29	65,6 ⁺	23,5	7,9	105,2	321 ⁺	42,1 ⁺	46,2	9
11 CCC	120	6,59 ⁺⁺	122,3	9,58	96,7	1 : 1,45	72,1	12,2	8,1	101,3	328 ⁺	42,6 ⁺	45,6	7
12 CCC	150	6,22 ⁺⁺	113,5	9,26	95,8	1 : 1,49	69,3 ⁺	10,9	8,4	109,1	329	37,2	46,3	7

⁺ průkazná difference proti kontrole při $P = 0,05$

⁺⁺ průkazná difference proti kontrole při $P = 0,01$

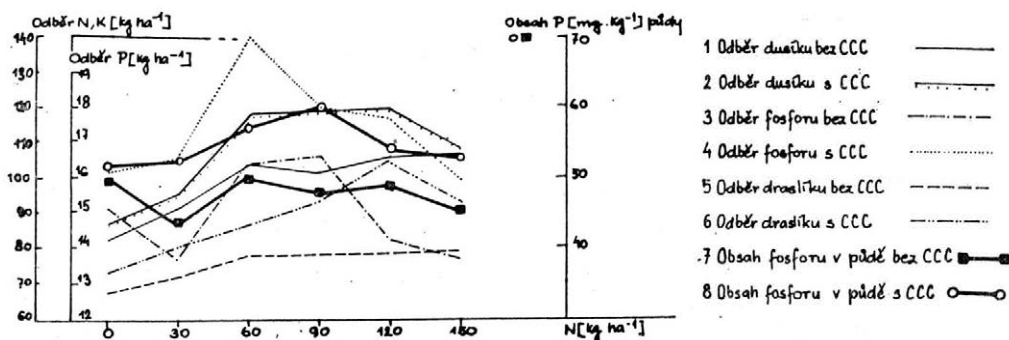
křivky je po pužití CCC strmější a s přibývajícím dusíkem stoupá odčerpání fosforu z půdy. Na těchto půdách, kde je větší množství povrchově vázaného fosforu, se vlivem CCC zvýšilo jeho využití.

V ý n o s z r n a: v průběhu tří let byla optimální dávka dusíku pro nejvyšší výnos zrna 60 kg u porostu neošetřeného CCC a u ošetřeného o 30 kg vyšší — 90 kg dusíku. Zvýšení výnosu, které připadá na morforegulator, činilo 24,9 % (tab. I). Na zvýšení výnosu zrna se podílel i zvýšený počet klasů na 1 m², nezměněná hmotnost 1000 zrn a hlavně zvýšený počet zrn v klasu. Tyto výnosové prvky se vzájemně kompenzovaly. U odrůdy 'Tubilar' byl hlavně ovlivněn počet zrn v klasu a počet produktivních odnoží, které se stupňovanými dávkami dusíku a vlivem CCC zvyšovaly a při optimální dávce 90 kg N a ošetřeno CCC vytvořily maximální výnos zrna. Hmotnost 1000 zrn byla více ovlivňována ročníky a dávkou dusíku než CCC.

Zkrácení délky stébla bylo maximální u nízkých dávek dusíku, se zvyšující se dávkou dusíku se mírně snižoval účinek CCC. Poměr zrna ke slámě byl vlivem CCC zlepšen. Výnos slámy byl nevýznamně snížen (tab. I).

STANOVIŠTĚ KLATOVY

Odběr dusíku byl v průměru tří let u variant ošetřených CCC zvýšen. Příjem dusíku byl maximální u 60 kg N a další zvyšování dávky dusíku již nemělo vliv na zvýšený odběr. Tato hodnota byla shodná s maximálním výnosem. U neošetřených variant byl též maximální příjem dávek 60 kg N, ale nižší (obr. 2). Nepříznivé klimatické podmínky ovlivnily též příjem dusíku.



2. Vliv stupňovaných dávek dusíku a CCC na odběr živin (N, P, K) ozimou pšenicí a obsah fosforu v půdě (Klatovy). — The effect of differentiated N-levels and CCC treatment on the nutrient (N, P, K) uptake in winter wheat and on the phosphorus content in soil (Klatovy)

Odběr fosforu byl významně zvýšen vlivem retardantu. Na zvýšení měl též synergický vliv dusík. Maximálního příjmu fosforu bylo docíleno u ošetřených variant CCC a 60 kg N. Příjem fosforu bez ovlivnění CCC byl nižší a maxima bylo dosaženo při 90 N.

Odběr draslíku rostlinami byl v průměru tří let nižší než příjem N a P. Nebyl-li porost pšenice ošetřen CCC, byl příjem draslíku velmi

II. Vliv CCC při stupňovaných dávkách dusíku na výnosové prvky a morfologické změny ozimé pšenice 'Jubilar' v letech 1971—1973 (Klatovy). — The effect of CCC at differentiated N-levels on yield elements and morphological changes of the 'Jubilar' variety of winter wheat in the years 1971—1973 (Klatovy)

Varianta	Dávka N v kg ha ⁻¹	Výnos zrna v t ha ⁻¹	Srov- náni v % s K	Výnos slámy v t ha ⁻¹	Srov- náni v % s K	Poměr zrna : slámě	Délka stěbla v cm	Zkrá- cení v % s K	Délka klasu v cm	Srov- náni v % s K	Počet klasů na 1 m ²	Počet zrn v kla- su	Hmot- nost 1000 zrn	Polehlost 9—1 body
1 Kontrola	0	3,74	100	5,43	100	1 : 1,45	91,5	—	7,4	100	312	31,1	45,5	9
2 Kontrola	30	3,95	100	5,73	100	1 : 1,45	95,1	—	7,7	100	299	31,4	44,2	9
3 Kontrola	60	4,01	100	5,93	100	1 : 1,48	92,9	—	7,7	100	300	30,5	43,4	8
4 Kontrola	90	3,74	100	5,61	100	1 : 1,50	100,1	—	8,0	100	301	31,1	39,9	7
5 Kontrola	120	3,51	100	5,91	100	1 : 1,68	103,8	—	8,3	100	277	30,5	40,1	7
6 Kontrola	150	3,21	100	5,34	100	1 : 1,66	102,2	—	8,1	100	277	31,5	38,5	6
7 CCC	0	4,05	108,3	5,77	106,1	1 : 1,42	79,5	14,1	7,6	102,7	295	31,1	44,9	9
8 CCC	30	4,46 ⁺	112,9	6,14	107,2	1 : 1,38	80,1	15,8	7,5	97,4	326	32,8	44,9	9
9 CCC	60	4,86 ⁺⁺	121,2	6,54	110,2	1 : 1,35 ⁺	81,0	12,8	8,1	105,2	338 ⁺	34,4 ⁺	42,9	9
10 CCC	90	4,54 ⁺⁺	121,4	6,47	115,3	1 : 1,43 ⁺	83,1	17,0	8,1	101,3	303	32,2 ⁺	40,1	8
11 CCC	120	4,50 ⁺⁺	128,2	6,55	110,8	1 : 1,46 ⁺	88,8	13,1	8,6	103,6	317 ⁺	34,2 ⁺	40,1	8
12 CCC	150	3,91 ⁺	121,8	5,64	105,6	1 : 1,44 ⁺	87,8	14,1	8,5	104,9	298 ⁺	34,0 ⁺	38,3	7

⁺ průkazná difference proti kontrole při $P = 0,05$

⁺⁺ průkazná difference proti kontrole při $P = 0,01$

nízký a pozvolně se zvyšoval až do dávky 150 kg N. Při ošetření CCC byl maximální příjem draslíku docílen u dávky 120 kg N a po této dávce již významně klesal. Toto zjištění platí na půdách s vysokou půdní zásobou draslíku (obr. 2).

V půdách, kde byl porost ošetřen CCC, byl zjištěn větší obsah fosforu. Do dávky 90 kg dusíku obsah fosforu stoupal, ale u vyšších dávek klesal. Retacel přispěl k zvýšení využití fosforu stejně jako na stanovišti v Březnici. Poměr N : K v průměru tří let se u všech dávek dusíku vlivem CCC zlepšil. Vysoké dávky dusíku a CCC tento poměr výrazně zvýšily.

V ý n o s z r n a: v průběhu tří let byla optimální dávka dusíku 60 kg na ha. Vyšší dávky již nebyly pro výnos zrna využity. CCC se ve všech letech podílel na zvýšení výnosu zrna, a to hlavně zvýšením počtu klasů na 1 m² a zvýšením počtu zrn v klasu.

Zkrácení délky stébla se pohybovalo v rozmezí 12,8–17 %. V průměru tří let nebyly v dávkách dusíku rozdíly. Výnos slámy byl na tomto stanovišti zvýšen.

P o m ě r z r n a k u s l á m ě byl v průměru tří let zlepšen, nejnižšího poměru bylo dosaženo při optimální dávce dusíku (tab. II).

DISKUSE

Z křivek odběru hlavních živin N, P, K lze soudit, že v optimálních pěstitelských podmínkách je vlivem CCC zvýšená příjmová kapacita rostlin a je snížen luxusní příjem živin. Vlivem synergismu – vzájemným antagonismem mezi některými fyzikálně příbuznými ionty (Dvořák, Činčarová, 1966) se nám vlivem stupňovaných dávek dusíku zvyšuje příjem fosforu a draslíku právě pod vlivem CCC. Tuto schopnost lze vysvětlit jednak zjištěním, že CCC je schopen měnit korelace mezi orgány rostlin. Vlivem CCC lze zeslabit apikální dominanci a změnit korelaci mezi stéblem a kořenem ve prospěch kořene (Šebánek, 1968). Tyto dva fyziologické jevy dávají pozitivní předpoklad k lepšímu využití živin z půdní zásoby. Zvětšená kořenová soustava lépe odolává nepříznivým klimatickým a ekologickým vlivům, a tak je příjmová kapacita rostlin zvýšena a není tak silně ovlivněna ročníky (Hanus, 1970; Baier, 1974). Zvýšení odběru živin na půdně stejných stanovištích v průměru tří let činilo u variant s optimální dávkou N o 15 % N, 26,1 % P a 6,2 % K. Na odběru živin se hlavně odráží vliv ekologických faktorů, které se zřejmě z dosavadních výsledků dají vlivem retardantu ovlivnit (např. prodloužení vývojových etap), a proto se právem o CCC může říci, že je stabilizátorem vysokých výnosů. Nejvyššího efektu zvýšení příjmové kapacity bylo dosaženo při odběru fosforu. Tento efekt by mohl vyrovnávat povětrnostní vlivy, při kterých v sušších oblastech klesá odběr fosforu až o 20 % (Baier, 1974). Nejvyšší vliv na příjem živin má voda, protože je základní složkou půdního roztoku a transportérem živin do rostliny, její nedostatek snižuje v půdě příjem všech živin. Zde by mohlo být objasněno, proč je příjmová kapacita zvyšována, protože CCC jako amoniová sloučenina podléhá v půdě sorpci kationtů (Sturm, Jung, 1964) a zlepšuje vodní režim rostliny (Zemánek, 1971). Jelikož retardanty zasahují do fyziologických a biochemických pochodů rostlin, nebude otázka fosforu tak jednoduchá.

Na obr. 1 a 2 je vidět, že půda, na které byla pěstována pšenice a ošetřena CCC, má zvýšený obsah fosforu (podle Egnera). Toto zvýšení bylo hlavně zaznamenáno na půdách s nízkou a střední zásobou fosforu. Jde o půdy s převážně větším množstvím povrchově vázaného fosforu. Šikin a Ovsjanikova (1970) zjistil, že vlivem CCC dochází k rozpadu složitých organických vazeb fosforu, který se může hromadit v půdě. Tyto vlivy dále budeme podrobněji studovat.

Mohutnější kořenová soustava, zpomalení zakládání klásků, ekonomičtější využití vodního režimu — to jsou prozatím studované vlivy, které mohou ovlivnit příjmovou kapacitu živin u rostlin ošetřených retardantem chlorcholinchloridem.

U odrůdy 'Jubilar' byl zvýšen výnos zrna hlavně větším počtem zrn v klase a větším počtem klasů na jednotku plochy půdy. Optimalizace určitého výnosového prvku lze dosáhnout jednak vysokým počtem založených orgánů a nebo malou redukcí založených orgánů (Petr, 1971). Počet zrn v klase je ovlivňován genetickým založením odrůdy 'Jubilar', která má husté osazení počtu klásků a počtu kvítků. V době IV. etapy organogeneze je pro zakládání kláskových a kvítkových primordií důležitý mohutný růst a vývoj asimilačních orgánů. V našich pokusech u této odrůdy při optimální dávce dusíku byl vzrůst velmi dobrý a po aplikaci CCC, kdy nastává zpoždění ve vývoji o 1–4 dny (Petr, 1968) a nastává ještě zpoždění narušením apikální dominance, rostliny ošetřené CCC mají delší a příznivější dobu pro formování a diferencování základu klasu (Pavlov, Christov, 1974).

Druhý výnosotvorný prvek, počet klasů na jednotku půdy, je ovlivněn hlavně zvýšeným odnožením v důsledku zeslabení apikální dominance (Bezdek, Flašarová, 1973). Přechodná inhibice dlouhivého růstu stébel, vedoucí ke zkrácení především bazálních internodií vlivem CCC byla v interakci s dávkou hnojiv a s množstvím srážek v době dlouhivého růstu.

Literatura

- BAIER, J.: Progresivní soustava hnojení. Institut pro vzdělávání pracovníků v zemědělství a výživě, Praha 1974.
- BAIER, J.: Základní principy výživy rostlin. Studijní informace ÚVTI, 1973, č. 4.
- BEZDEK, V.: Využití dusíku na tvorbu výnosu ozimé pšenice po aplikaci CCC. — Úroda, 19, 1971, č. 4, s. 125–127.
- BEZDEK, V. — VLAŠAROVÁ, M.: Další poznatky s používáním Retacelu u ozimé pšenice. Úroda, 21, 1973, č. 3, s. 98–99.
- DVOŘÁK, M. — ČINCEROVÁ, A.: Fyziologie rostlin. Učební texty vysokých škol. Přírodovědecká fakulta, 1966.
- HANUS, H.: Einfluß verschiedener CCC-Konzentrationen auf die Wurzelentwicklung einzelner Weizensorten. Z. Acker- u. Pfl. Bau, 132, 1970, č. 1, s. 59–72.
- KRUŠKOVÁ, L.: Vliv růstově aktivních látek a stupňovaných dávek dusíku na příjem živin, dynamiku růstu a strukturu výnosů ozimé pšenice 'Jubilar'. [Dílčí závěrečná zpráva.] Praha - Ruzyně, VÚRV 1975.
- KÜHN, H. — LINSE, H.: Beziehungen zwischen Kaliumernährung, Wasserversorgung und Chlorcholinchlorid (CCC)-Wirkung bei Sommerweizen. Kali-Briefe, Fachgeb., 2, 1966, č. 1, s. 1–10.
- NEUBERG, J. — NOVOTNÁ, L.: Vliv CCC na využití dusíku u ozimé pšenice typu H. Qualitas. [Dílčí závěrečná zpráva R-I-39/1.] Praha - Ruzyně, VÚRV 1970.
- PAVLOV, P. — CHRISTOV, Ch. D.: Vlivy na inakci rastežní regulatori vorchu formiraneto na klasa na pšenicata. — Rasteniev. Nauki, 10, 1974, č. 3, s. 3–8.

PETR, J.: Vliv chlorcholinchloridu (CCC) na délku období fotoperiodické reakce pšenice a na její vývoj při různé kvalitě světla. Souhrn referátů a diskusních příspěvků, přednesených na vědeckém semináři „Nepoléhavost obilí“, Praha, VŠZ 12.—13. března 1968, s. 134-153.

PETR, J.: Některá hlediska tvorby výnosu obilnin. Genetika a šlechtění, 7, 1971, č. 1, s. I-XII.

ŠEBÁNEK, J.: Studium interakcí přípravku CCC a dalších růstově aktivních látek v korelacích. [Závěrečná zpráva výzkumného úkolu R-I-39/1.] Brno, VŠZ 1971.

ŠEBÁNEK, J.: Souhrn referátů a diskusních příspěvků přednesených na vědeckém semináři „Nepoléhavost obilí“, Praha, VŠZ 12.—13. března 1968, s. 107-133.

ŠIKINA, A. P. — OVSJANNIKOVA, O. F.: Fosfornyj obmen pšenicy pod destvijem chlorcholinchlorida. In: Trudy Inst. Bot. Biochim. Obm. Vešč. Prod. Rast., Alma-Ata, 1970, Nauka 28, s. 95-113.

ZEMÁNEK, M.: Vliv růstového retardantu CCC na vodní provoz a produkci sušiny u jarní pšenice při diferencovaném zásobení rostlin vodou. Rost. výroba, 17, 1971, č. 5, s. 541-555.

Došlo dne 5. 8. 1975

KRUŠKOVÁ L. (Ústav výživy rostlin, VÚRV, Praha - Ruzyně). Vliv CCC (chlorcholinchloridu) a stupňovaných dávek dusíku na příjem živin u ozimé pšenice. Rostlinná výroba (Praha) 22 (6) : 593-600, 1976.

2-chloretyltrimetylamonium chlorid (CCC) aplikovaný na ozimou pšenici 'Jubilar' zvyšoval příjmovou kapacitu základních živin (N, P, K) a snižoval luxusní příjem živin. Stanovení byla prováděna během let 1971—1973 ve výrobní bramborářské oblasti u variant se stupňovanými dávkami dusíku od 0 do 150 kg N na ha a ošetřené CCC. Byla nalezena souvislost mezi zvýšením výnosu a zvýšením příjmu živin, které činilo 15 % u dusíku, 26,1 % u fosforu a 6,2 % u draslíku vlivem CCC. Příjem živin u ošetřené pšenice CCC není tak silně ovlivňován ekologickými faktory, zejména povětrnostními vlivy. Na půdách s nízkou a střední zásobou fosforu, kde je větší množství povrchově vázaného fosforu bylo zjištěno, že po postřiku CCC je fosfor z půdy lépe využíván.

chlorcholinchlorid (CCC); pšenice ozimá; stupňované dávky dusíku; příjmová kapacita živin; využití fosforu

КРУШКОВА Л. (Институт питания растений, НИИР, Прага - Рузыне). Влияние хлорхолинхлорида и дифференцированных доз азота на прием питательных веществ у озимой пшеницы. Rostlinná výroba (Praha) 22 (6) : 593-600, 1976.

2-хлорэтилтриметиламмоний хлорид (Ретацел), внесенный под озимую пшеницу 'Юбилар', повышал емкость усвоения основных питательных веществ (N, P, K) и уменьшал избыточное усвоение питательных веществ. Определение проводилось в 1971—1973 гг. в производственной картофелеводческой области у вариантов с дифференцированными дозами азота от 0 до 150 кг/га азота и обработанных CCC. Была установлена зависимость между повышением урожая и усвояемостью питательных веществ, которая под влиянием CCC у азота составляла 15 %, у фосфора 26,1 % и калия 6,2 %. Усвоение питательных веществ у обработанной пшеницы CCC не так сильно зависело от экологических факторов, в особенности от погоды. На почвах с малым и средним запасом фосфора, где имеется большое количество поверхностно связанного фосфора, было установлено, что после опрыскивания CCC фосфор лучше усваивается.

хлорхолинхлорид (CCC); пшеница озимая; дифференцированные дозы азота; емкость усвоения питательных веществ; использование фосфора

Adresa autora:

Ing. Ludmila Krušková, Ústav výživy rostlin, VÚRV, 161 06 Praha 6 - Ruzyně

ROZDÍLY AMINOKYSELINOVÉHO SLOŽENÍ BÍLKOVINNÝCH FRAKCI PŠENICE PŘI RŮZNÝCH ZPŮSOBECH EXTRAKCE

A. ŠAŠEK, J. PRUGAR

ŠAŠEK A., PRUGAR J. (Research Institutes for Crop Production, Praha - Ružyně). *Differences in Amino Acid Composition of Wheat Protein Fractions at Different Ways of Extraction*. Rostlinná výroba (Praha) 22 (6) : 601-609, 1976.

Basic protein fractions — albumins, globulins, prolamines (gliadins), glutelins and the „insoluble residue“ — were isolated and their amino acid composition was found by means of an automatic analyzer. In view of nutrition (the proportion of essential amino acids) the albumin, globulin fractions and insoluble residue are most important, while the glutelin and especially prolamines are less valuable. The method applied is quite simple; at the same time further information was obtained; that's why the method can be recommended if exact values concerning amino acids are not searched for.

wheat; proteins; basic fractions; amino acid composition

Lektor: doc. ing. S. Ivanko, CSc., VŠP, Nitra

Obilné bílkoviny se vzájemně liší velikostí a tvarem molekul. Albuminy mají podle Penceho a Elderové (1953) molekulovou hmotnost 17 000–28 000, prolaminy kolem 40 000 (Beckwith et al., 1966). Největší molekulovou hmotnost mají gluteliny (Pence, 1962) — kolem 1 000 000, které se při metodě volné elektroforézy jeví jako homogenní, ale při ultracentrifugaci představovaly směs složek. Nielsenovi et al. (1962) se podařilo rozštěpením disulfidických vazeb přeměnit glutelin v sedimentačně jednotnou složku o molekulové hmotnosti kolem 20 000, která se však elektroforeticky ve škrobovém gelu rozdělila na více než 20 složek, z nichž řada odpovídala svojí pohyblivostí gliadinovým složkám. Na základě těchto poznatků a rozdílů v aminokyselinovém složení gliadinové a glutelinové frakce se Tracey (1967) domnívá, že glutelin může být polymerem gliadinových složek, přičemž se této polymerace mohou účastnit i bílkoviny globulárního charakteru. O obilných globulinech toho doposud není mnoho známo, zjištěné molekulové hmotnosti se pohybovaly v rozmezí 25 000–300 000 (Feillet, 1967).

Již Osborne (1907) charakterizoval izolované bílkovinné frakce pšeničného zrna stanovením jejich aminokyselinového složení a zjistil, že se vzájemně liší. V průběhu dalších let, zvláště v posledních 20 letech, zásluhou nových frakcionačních a izolačních technik, jakož i moderních metod na stanovení obsahu aminokyselin (AMK) pomocí automatických analyzátorů, byly obdobné studie provedeny řadou autorů, jak o tom podrobně informuje Prugar (1973, 1974, 1975). Získané výsledky se však dosti lišily, neboť byly použity nejrozumnější frakcionační, izolační a analytické metody a v neposlední řadě i různý pokusný materiál. To je zcela pochopitelné, uvažíme-li že základní bílkovinné frakce nejsou ho-

I. AMK složení bílkovinných frakcí (v g na 100 g bílkovin). — Amino acid composition of protein fractions (in g per 100 g of proteins)

Charakteristika frakce	1 × H ₂ O	3 × H ₂ O	1 × 5% KCl	3 × 5% KCl	3 × 70% EtOH	3 × 0,2% KOH	Nerozp. zbytek
Lyzín	5,05	4,33	5,31	5,40	0,81	2,14	5,25
Threonin	5,58	4,02	3,98	3,94	2,21	2,94	3,38
Valin	6,24	6,06	6,66	6,26	3,70	4,95	5,56
Izoleucin	4,91	4,35	4,77	4,64	4,26	3,56	4,91
Leucin	8,59	8,35	8,24	8,76	7,10	7,23	9,11
Fenylalanin	3,57	4,42	4,13	4,54	5,71	4,19	5,30
Tryptofan	—	—	—	—	—	—	—
Histidin	2,29	2,26	2,89	3,78	2,02	2,09	2,91
Arginin	6,40	5,62	8,54	8,62	2,18	3,75	5,04
Asparagová kys.	8,82	7,90	9,20	8,16	2,81	3,52	6,32
Serin	5,38	4,46	4,89	4,54	4,04	4,87	5,69
Prolin	4,29	8,10	6,43	4,53	14,86	11,03	6,72
Glutamová kys.	19,36	22,14	16,67	17,83	40,98	34,67	17,21
Glycin	4,94	4,54	5,57	5,54	1,92	4,85	7,01
Alanin	5,97	5,43	5,25	5,88	2,01	2,77	7,48
Cystin/2	1,94	1,15	0,33	1,79	0,84	1,09	3,98
Tyrozín	3,91	4,11	4,09	3,13	2,54	3,74	1,78
Metionin	2,20	1,78	2,05	1,64	0,97	1,71	1,39
Součet bez tryptofanu	98,97	99,02	99,00	98,98	98,98	99,10	99,00

mogenní, ale složeny z řady bílkovinných složek, jejichž vzájemný poměr se právě kvantitativně i kvalitativně mění podle uplatněných postupů, podle odrůdy a různých agroekologických vlivů. Teprve v několika posledních letech se podařilo izolovat některé tyto složky v homogenní formě a charakterizovat je z pohledu chemického i fyzikálně-chemického, tedy i jejich AMK složením („čisté frakce“ v tab. II až IV s označením z původní literatury).

MATERIÁL A METODY

Izolaci základních bílkovinných frakcí jsme uskutečnili tak, že jsme provedli postupnou trojnásobnou extrakci materiálu (celozrnný šrot odrůdy 'Mironovská') destilovanou vodou, 5% roztokem KCl, 70% etanolem a 0,2% roztokem KOH. Samostatně byly provedeny přímé jednoduché extrakce destilovanou vodou a 5% roztokem KCl.

Tři extrakty daným rozpouštědlem byly spojeny a dialyzovány v celofánových sáčcích po dobu 48 hodin při teplotě 4 °C proti dostatečnému množství destilované vody (6–8krát vyměněné). Obsah sáčků byl pak převeden do destilačních baněk s kulatým dnem a zábrusem a lyofilizován na jednoduchém zařízení s vymrazovací kapsou naplněnou pevným CO₂ a denaturovaným etanolem.

II. Literární a naše výsledky AMK složení albuminové frakce (v g na 100 g bílkovin).
 — Results taken from references and our own results of amino acid composition of albumin fraction (in g per 100 g of proteins)

Charakteristika frakcí	Základní frakce					H ₂ O		Čisté frakce		
						1 ×	3 ×	13A	13B	
Autor	1	2	3	4	5	naše výsledky		6	6	7
Lyzín	2,7	4,0	9,4	4,2	4,1	5,05	4,33	3,7	7,7	5,2
Threonin	—	3,7	2,4	3,8	2,6	5,58	4,02	2,0	1,9	2,6
Valin	—	5,9	7,0	5,9	6,1	6,24	6,06	5,8	8,1	11,6
Izoleucin		3,7	3,5	3,7	3,8	4,91	4,35	1,8	1,3	1,7
Leucin	11,3	8,1	9,2	7,3	7,1	8,59	8,35	6,0	5,4	7,7
Fenylalanin	3,8	4,3	4,3	3,8	3,9	3,57	4,42	1,3	0,0	—
Tryptofan	—	1,7	—	—	2,8	—	—	2,5	5,5	3,3
Histidin	2,8	2,0	3,6	2,5	3,6	2,29	2,26	3,5	0,2	—
Arginin	5,9	6,1	6,4	6,0	6,1	6,40	5,62	18,6	16,9	6,0
Asparagová kys.	3,3	8,1	6,7	7,0	6,2	8,82	7,90	4,40	5,6	7,7
Serin	—	5,1	4,0	4,7	5,1	5,38	4,46	4,5	5,3	6,9
Prolin	3,2	8,7	7,2	7,2	10,8	4,29	8,10	5,5	7,0	7,7
Glutamová kys.	6,7	18,0	15,1	19,1	20,3	19,36	22,14	8,5	7,6	11,2
Glycin	0,9	4,2	2,6	4,3	3,9	4,92	4,54	6,0	6,0	8,6
Alanin	4,4	5,2	4,7	5,2	3,8	5,97	5,43	10,1	6,1	8,6
Cystin/2	—	2,5	5,7	—	4,0	1,94	1,15	5,3	4,4	8,6
Tyrozín	3,3	4,2	2,9	4,0	3,9	3,91	4,11	2,9	2,3	2,6
Metionin	—	2,0	0,0	2,1	1,9	2,20	1,78	1,7	1,3	2,6
NH ₃ ⁺	—	—	—	—	3,5	—	—	6,0	7,5	—

1. Osborne (1907), 2. Bodo (1961), 3. Waldschmidt-Leitz, Hochstrasser (1961),
 4. Feillet (1965), 5. Woychik, Boundy, Dimler (1961), 6. Feillet, Nimmo (1970),
 7. Ewart (1969).

Stanovení obsahu AMK lyofilizovaných bílkovinných frakcí byla provedena na automatickém analyzátoru aminokyselin čs. výroby z Vývojových dílen ČSAV Praha metodou popsanou dříve (Prugar, 1973).

Získané výsledky jsou uvedeny v tab. I. V tab. II až V je porovnáváme s některými publikovanými výsledky zahraničních autorů. Přitom je ovšem nutno počítat i s vlivem různých použitých metod, případně i pokusného materiálu. Hodnoty jsou uvedeny v g AMK na 100 g bílkovin.

VÝSLEDKY A DISKUSE

Výsledky umožnily porovnat jednoduchou a trojnásobnou extrakci destilovanou vodou a 5% roztokem KCl. Trojnásobný extrakt destilovanou vodou vykázal nižší obsah lyzinu, kys. asparagové, threoninu, alaninu, cystinu, argininu, valinu a obou leucinů a naopak vyšší obsah kyseliny

III. Literární a naše výsledky AMK složení globulinové frakce (v g na 100 g bílkovin). — Results taken from references and our own results of amino acid composition of globulin fraction (in g per 100 g of proteins)

Charakteristika frakcí	Základní frakce					1 × 5% KCl		Čisté frakce	
Autor	1	2	3	4	5	naše výsledky		6	7
Lyzín	4,2	4,1	7,6	3,0	8,3	5,31	5,40	2,5	12,6
Threonin	3,2	3,5	4,2	2,0	4,9	3,98	3,94	5,1	4,5
Valin	5,7	6,6	5,6	4,6	5,5	6,66	6,26	5,4	2,2
Izoleucin	3,5	3,9	3,8	11,4	3,6	4,77	4,64	3,5	1,4
Leucin	6,7	6,3	7,7		6,4	8,24	8,76	8,9	9,4
Fenylalanin	4,9	—	3,8	3,5	3,9	4,13	4,54	2,9	3,3
Tryptofan	0,8	—	—	1,2	—	—	—	—	—
Histidin	3,1	1,8	2,2	5,2	2,6	2,89	3,78	2,0	2,2
Arginin	11,8	—	7,8	8,2	9,9	8,54	8,62	8,4	15,3
Asparagová kys.	7,9	—	8,7	7,1	8,8	9,20	8,16	7,1	6,4
Serin	4,9	—	4,9	6,7	4,6	4,89	4,54	4,9	8,9
Prolin	4,1	—	4,3	2,2	4,0	6,43	4,53	10,4	3,3
Glutamová kys.	14,9	—	11,6	11,6	15,9	11,67	17,83	13,9	6,1
Glycin	5,6	—	5,1	9,0	7,0	5,57	5,54	4,5	5,0
Alanin	5,0	—	5,9	3,3	6,9	5,25	5,88	3,5	4,0
Cystin/2	0,9	—	—	1,9	0,9	0,33	1,79	6,7	12,6
Tyrozín	3,2	—	3,6	3,2	3,2	4,09	3,13	5,6	2,5
Metionin	1,5	1,3	2,0	1,1	2,1	2,05	1,64	4,2	0,4
NH ₃ ⁺	—	—	—	1,2	1,5	—	—	—	—

1. Bodo (1961), 2. 2. Horn et al. (1946), 3. Feillet (1965), 4. Sisakjan, Markosjan (1959)
5. Pomeranz et al. (1970), 6. Kelley (1964), 7. Fisher et al. (1968).

glutamové, prolinu, tyrozínu a fenylalaninu. Toto zjištění zřetelně dokumentuje, že při násobné extrakci dochází k částečnému rozpouštění gliadinů prolaminové frakce). Obdobné porovnání učinili Baudet et al. (1965) a Moureaux (1965) a došli k závěru, že v zrně přítomné sloučeniny organického a anorganického fosforu brání rozpouštění prolaminů, pokud nejsou sami rozpuštěny během první a druhé extrakce. Výše zmíněné rozdíly však nebyly pozorovány u jednoduché a násobné extrakce 5% roztokem KCl, a to z toho důvodu, že i chloridy, i když v daleko menší míře, jsou schopny blokovat rozpouštění prolaminové frakce (Šašek, Prugar, 1968).

Frakce rozpustná v 70 % etanolu (prolaminy = gliadiny) je charakterizována výrazně nízkým obsahem např. lyzínu, argininu, glycinu, valinu, metioninu a naopak vysokým obsahem kyseliny glutamové a prolinu.

Glutelinová frakce je sice nejvíce podobná prolaminům, má však podstatně příznivější obsah většiny aminokyselin, zvláště nepostradatelných — lyzínu, valinu, metioninu.

IV. Literární a naše výsledky AMK složení gliadinové frakce (v g na 100 g bílkovin).
— Results taken from references and our own results of amino acid composition of gliadin fraction (in g per 100 g of proteins)

Charakteristika frakcí	Základní frakce		3 × 70% EtOH	Čisté frakce							
				γ ₁	γ ₂	γ ₃	α ₁	α ₂	β	γ	ω
Autor	2	3	naše výsledky	4	4	4	1	1	1	1	1
Lyzín	0,8	0,7	0,81	1,3	0,8	0,7	0,7	0,7	stopy	stopy	0,7
Threonin	2,5	1,9	2,21	2,8	2,6	2,7	2,1	2,4	1,7	1,6	2,2
Valin	3,8	3,4	3,70	3,6	4,2	4,6	3,7	2,5	3,8	3,6	3,2
Izoleucin	4,1	3,8	4,26	3,1	4,3	4,5	4,3	2,2	4,4	4,0	3,8
Leucin	7,0	6,7	7,10	6,2	7,3	7,4	6,4	4,4	7,0	6,2	5,8
Fenylalanin	4,8	6,3	5,71	4,4	4,6	4,9	6,6	10,6	5,2	4,1	6,6
Tryptofan	—	—	—	1,7	1,2	0,6	0,9	0,5	—	—	—
Histidin	2,3	1,8	2,02	1,7	2,6	1,6	1,6	0,7	1,6	1,4	1,5
Arginin	2,7	2,5	2,18	2,9	3,1	2,0	1,8	1,2	1,8	1,6	1,5
Asparagová kys.	2,8	2,2	2,81	2,5	1,8	2,5	1,8	1,2	2,9	2,6	1,9
Serin	5,4	3,7	4,04	5,1	4,8	4,3	3,8	4,0	4,3	4,1	3,7
Prolin	13,3	13,9	14,86	13,5	17,3	18,8	19,3	23,1	14,5	12,4	16,8
Glutamová kys.	37,7	38,0	40,98	37,6	40,6	42,8	43,4	44,2	45,8	39,2	40,1
Glycin	2,4	1,3	1,92	5,0	4,3	1,5	1,9	2,0	1,4	1,2	1,4
Alanin	1,9	1,6	2,01	2,3	2,1	2,3	2,2	1,4	2,3	2,0	2,0
Cystin/2	2,2	2,2	0,84	1,4	1,8	1,9	2,2	1,3	—	—	—
Tyrozín	4,1	2,9	2,54	4,1	2,8	2,8	1,7	2,5	3,5	2,2	0,4
Metionin	0,8	1,5	0,97	1,2	1,6	0,8	1,2	0,8	0,9	0,6	1,2
NH ₃ ⁺	3,2	5,7	—	4,3	5,2	4,6	5,2	4,6	4,5	3,7	4,1

1. Woychik aj. (1961), 2. Rohrlich, Niederauer (1965), 3. Mc Dermott, Pace (1960), 4. Huebner, Rothfus (1968).

Frakce označená jako nerozpustný zbytek tvořící kolem 10 % bílkovin pšenice má velmi příznivé zastoupení AMK, a tím se blíží albuminům a globulinům. Toto zjištění je nutno považovat za důležité proto, že v odborné literatuře byla dosud bílkovinám zahrnutým do této frakce věnována minimální pozornost, což je patrné již z toho, že jsme nenalezli ani její AMK složení.

Uvedené výsledky naznačují zároveň možnost pro uplatnění metody základní frakcionace v širší šlechtitelsko-genetické praxi. Získané hodnoty

V. Literární a naše výsledky AMK složení glutelinové frakce (v g na 100 g bílkovin). — Results taken from references and our own results of amino acid composition of glutelin fraction (in g per 100 g of proteins)

Charakteristika frakcí	Základní frakce		3 × 0,2% KOH
Autor	1	2	naše výsledky
Lyzín	—	1,2	2,14
Threonin	2,9	2,6	2,94
Valin	5,5	3,3	4,95
Izoleucin	7,0	2,9	3,56
Leucin	6,3	5,9	7,23
Fenylalanin	3,1	4,3	4,19
Tryptofan	—	1,7	—
Histidin	4,5	1,7	2,09
Arginin	1,8	2,8	3,75
Asparagová kys.	5,1	2,3	3,52
Serin	3,7	4,6	4,87
Prolin	9,3	12,5	11,03
Glutamová kys.	35,7	36,2	34,67
Glycin	3,0	4,2	4,85
Alanin	3,9	2,0	2,77
Cystin/2	3,6	1,3	1,09
Tyrozín	5,4	4,1	3,74
Metionin	0,8	1,1	1,71
NH ₃ ⁺	3,7	5,0	—

1. Waldschmidt-Leitz, Mindemann (1957), 2. Woychik et al. (1961).

nám umožňují nejen kvantitativně charakterizovat zastoupení základních bílkovinných frakcí, a tím již získat poněkud hlubší pohled do bílkovinného komplexu, ale přepočtem hodnot AMK těchto frakcí získat i dostatečný přehled o AMK složení studovaného materiálu. Jak ukázaly naše dřívější práce (Š a š e k, P r u g a r, 1968, 1969), jakož i práce H ý ž i et al. (1970) a některých jiných autorů, budou mezi v praxi zavedenými středoevropskými odrůdami pšenic pouze výjimkou odrůdy s vysokým obsahem bílkovin a současně vyšším zastoupením lyzínu. Bude tedy nutno hledat nové genetické zdroje, podobně jako např. u ječmene ('Hiproly'), nebo kukuřice ('Opaque-2', 'Floury-2'). Třeba se orientovat na odrůdy, mající vysoký obsah bílkovin zásluhou vysokého podílu albuminů, globulinů, nerozpustného zbytku i glutelinů a s nízkým obsahem prolaminů. Že by bylo možno takový materiál nalézt, ukázaly výsledky našich prací při studiu frakčního zastoupení bílkovin vybraných odrůd světového sortimentu pšenic (Š a š e k, P r u g a r, 1975). Mezi jarními odrůdami byl zjištěn obsah prolaminů u 'Pšenično-pýrného hybridu 56'

(SSSR). — 12,7 %, odrůd 'Barnaulskaja 32' (SSSR), 'Remo' (NDR), 'Vailant' (Francie) — 18,1 — 19,6 %. Mezi ozimými odrůdami pouze 'H. Trit. 199/60' (NDR) a 'Rubigus' (NSR) měly obsah prolaminů kolem 25 %.

Je samozřejmé, že je možno za tímto účelem selektivně charakterizovat materiál i jinými metodami, buď přímým stanovením AMK pomocí automatického analyzátoru, jak to např. u nás provedli Š í m o v á (1972), H ý ž a (1971) a P r u g a r (1973), anebo použít vhodných rychlometod na stanovení některých nepostradatelných AMK, např. lyzínu, tryptofanu apod. Prvá cesta se nezdá příliš reálná, neboť stanovení AMK pomocí automatického analyzátoru je nejen zdlouhavé a pracné, ale i příliš nákladné. Domníváme se, že z důvodů časového i ekonomického je nejvhodnější cestou právě aplikace metody základní frakcionace, příp. doplnění rychlometodami na stanovení některých aminokyselin, a teprve u vybraného materiálu provést důkladné kompletní stanovení AMK.

Literatura

- BAUDET, J. — MOSSÉ, J. — MOUREAUX, T.: Sur les causes du fractionnement des protéines de la farine de Blé solubles dans l'eau de leur extraction: interaction avec les coposés phosphorés. C. R. Acad. Sci. Paris, 260, 1965, s. 1007-1009.
- BECKWITH, A. — NIELSEN, H. C. — WALL, J. S. — HUEBNER, F. R.: Isolation and characterization of a high-molecular-weight protein from wheat gliadin. Cereal Chem., 43, 1966, s. 14-28.
- BODO, G.: Über die Veränderungen der Weizenkornproteine durch Stickstoffdüngung. Getreide u. Mehl, 11, 1961, s. 75-80.
- EWART, J. A. D.: Isolation and characterization of a wheat albumin. J. Sci. Fd Agric., 20, 1969, s. 730-733.
- FEILLET, P.: Contribution à l'étude des protéines du blé. Influence des facteurs génétiques, agronomiques et technologiques. Ann. Technol. Agric., 1, 1965, hors-serie 1, s. 1-94.
- FEILLET, P.: Les protéines solubles des céréales. Ann. Technol. Agric., 16, 1967, č. 2, s. 135-182.
- FEILLET, P. — NIMMO, C. C.: III. Isolation and characterization of two albumins, ALB 13A and 13B, from flour. Cereal Chem., 47, 1970, č. 4, s. 447-464.
- FISHER, N. — REDMAN, D. G. — ELTON, G. A. H.: Fractionation and characterization of purothionin. Cereal Chem., 45, 1968, č. 1, s. 48-50.
- HORN, M. J. — JONES, D. B. — BLUM, A. E.: Colorimetric determination of methionine in proteins and foods. J. Biol. Chem., 166, 1946, s. 313-326.
- HUEBNER, F. R. — ROTHFUS, J. A.: Gliadin proteins from different varieties of wheats. Cereal Chem., 45, 1968, č. 3, s. 242-253.
- HÝŽA, V.: Průzkum vlivu N-výživy a morforegulatorů na technologické vlastnosti pšenice. [Záv. zpráva.] Kroměříž 1969. — VÚO.
- HÝŽA, V.: Frakční složení bílkovin zrna pšenice a ovsa a jeho vztah k technologické a nutriční hodnotě. Seminář: Nutriční významné látky v zeměděl. plodinách a jejich vztah ke kvalitě. Havl. Brod, 1971, s. 80-88.
- HÝŽA, V. — BEZDEK, V. — NOVOTNÝ, F.: Ovlivnění množství, vlastností, složení a frakcionace pšeničných bílkovin N-výživou. Rostlinná výroba, 16, 1970, č. 10, s. 1133-1140.
- KELLEY, J. J.: Purification and properties of a salt soluble protein from wheat flour. Arch. Biochem. Biophys., 106, 1964, s. 167-172.
- MC DERMONTT, E. E. — PACE, J.: Comparison of the amino acid composition of the protein in flour and endosperm from different types of wheat, with particular reference to variation in lysine content. J. Sci. Fd Agric., 11, 1960, s. 109-114.
- MOUREAUX, T.: Les composés phosphorés de la farine de Blé facteur du fractionnement protéique au cours de l'épuisement de la farine par l'eau. Ann. Physiol. vég., 7, 1965, s. 5-24.
- NIELSEN, H. C. — BABCOCK, G. E. — SENTI, F. R.: Molecular weight studies on glutenin before and after disulfide bond splitting. Arch. Biochem. Biophys., 96, 1962, s. 252-258.

- OSBORNE, T. B.: The proteins of the wheat kernel. Carneige Inst. Wash: Pub. 84, 1907.
- PENCE, J. W.: Recent research on components and primary structures of the flour proteins. Cereal Sci. Today, 7, 1962, č. 6, s. 178-180.
- PENCE, J. W. — ELDER, A. H.: The albumin and globulin proteins of wheat. Cereal Chem., 30, 1953, s. 275-287.
- POMERANZ, Y. — CARVAJAL, M. J. — HOSENEY, R. C. — WARD, A. B.: I. Composition of germ lipids and protein fractions. Cereal Chem., 47, 1970, č. 7, s. 373-380.
- PRUGAR, J.: Vliv hnojení na aminokyselinové složení pšeničného zrna. [Záv. zpráva.] Praha 1973. — VÚRV - ÚGŠ.
- PRUGAR, J.: Vliv hnojení na aminokyselinové složení pšeničného zrna. Rostl. výroba, 20, 1974, č. 10, s. 1111-1118.
- PRUGAR, J.: Geneticko-šlechtitelské aspekty studia aminokyselinové skladby obilných bílkovin. Gen. a šlecht., 11, 1975, č. 2, s. 165-174.
- PRUGAR, J. — KOSTKOVÁ, E. — ŠAŠEK, A.: Nutričně ekonomické hodnocení vztahů mezi prvovýrobou, zpracováním a sférou konečné spotřeby potravin. [Záv. zpráva.] Praha 1974. — VÚRV - ÚGŠ.
- ROHRLICH, M. — NIEDERAUER, T.: Aminosäurezusammensetzung und N-endständige Aminosäuren der nach Hess abgetrennten Mehlproteine. L. Leb. — Untersuch. Forsch., 128, 1965, č. 4, s. 228-237.
- ŠAŠEK, A. — PRUGAR, J.: Frakcionace pšeničných bílkovin na základě rozdílné rozpustnosti. [Záv. zpráva.] Praha 1968. — VÚRV - ÚGŠ.
- ŠAŠEK, A. — PRUGAR, J.: Dělení pšeničných bílkovin u odrůdového a šlechtitelsko-genetického materiálu podle rozdílné rozpustnosti. Genetika a šlechtění, 5, 1969, č. 2, s. 147-156.
- ŠAŠEK, A. — PRUGAR, J.: Zastoupení bílkovinných frakcí v jarních a ozimých pšenicích světového sortimentu. Rostlinná výroba, 21, 1975, č. 6, s. 637-642.
- ŠÍMOVÁ, O.: Aminokyselinové složení proteinů odrůd obilovin. Rostlinná výroba, 18, 1972, č. 10, s. 1019-1039.
- TRACEY, M. V.: Gluten: new light on an old protein. Cereal Sci. Today 12, 1967, č. 5, s. 193-197.
- WALDSCHMIDT-LEITZ, E. — HOCHSTRASSER, K.: Über die Albumine aus Gerste und Weizen (VII. Mitteilung über Samenprotein). Z. Physiol. Chem., 324, 1961, s. 243-249.
- WALDSCHMIDT-LEITZ, E. — MINDEMANN, R.: Über Zusammensetzung und Eigenart der Glutenine in Getreidemehlen. (I. Mitt. über Samenproteine). Hoppe-Seyler's Z. f. Physiologische Chemie, 308, 1957, s. 257-262.
- WOYCHIK, J. H. — BOUNDY, J. A. — DIMLER, R. J.: Amino acid composition of proteins in wheat gluten. J. Agr. Food Chem., 9, 1961, s. 307-310.

Došlo dne 6. 8. 1975

ŠAŠEK A., PRUGAR J. (Výzkumné ústavy rostlinné výroby, Praha - Ruzyně). *Rozdíly aminokyselinového složení bílkovinných frakcí pšenice při různých způsobech extrakce*. Rostlinná výroba (Praha) 22 (6) : 601-609, 1976.

Byly izolovány základní bílkovinné frakce — albuminy, globuliny, prolaminy (gliadiny), gluteliny a nerozpustný zbytek a zjištěno jejich aminokyselinové složení na automatickém analyzátoru. Z nutričního hlediska (zastoupení nepostradatelných AMK) jsou nejvhodnější frakce albuminová, globulinová a nerozpustný zbytek, zatímco glutelinová a zvláště prolaminová frakce jsou nejméně hodnotné. Nenáročnost metody i získání dalších informací opravňuje k doporučení postupu všude tam, kde nejsou vyžadovány zcela přesné hodnoty AMK.

pšenice; bílkoviny; základní frakce; aminokyselinové složení

ШАШЕК А., ПРУГАР Й. (Научно-исследовательский институт растениеводства, Прага - Ружыне). *Различия в аминокислотном составе белковых фракций пшеницы при разных способах экстракции*. Rostlinná výroba (Praha) 22 (6) : 601-609, 1976.

Были изолированы основные белковые фракции — альбумины, глобулины, проламины (глиадины), глютелины и нерастворимый остаток и установлен их аминокислотный состав на

автоматическом анализаторе. С точки зрения питательной ценности (замещение незаменимых АМК) наиболее подходящими фракциями являются альбуминовая, глобулиновая и нерастворимый остаток, в то время как глютелиновая и, особенно, проламиновая фракции меньше всего ценны. Нетребовательность метода и получение других данных обосновывает рекомендовать этот прием везде там, где не требуется слишком точных значений АМК.

пшеница; белки; основные фракции; аминокислотный состав

Adresa autorů:

Ing. Antonín Šašek, CSc., doc. ing. Jaroslav Prugar, CSc., Ústav genetiky a šlechtění, Výzkumné ústavy rostlinné výroby, 161 06 Praha 6 - Ruzyně

**Výběr z nových přírůstků
Ústřední zemědělské a lesnické knihovny ÚVTIZ
z oboru rostlinné výroby**

Uvedené publikace je možno si vypůjčit osobně nebo písemně v ÚZLK, výpůjční oddělení, 120 56 Praha 2, Slezská 7. Výpůjční doba: pondělí až pátek od 9 do 18 hodin. U každé žádané publikace uveďte signaturu.

D 65.318

Tritikale — izučanije i selekcija. Materialy meždunarodnogo simpoziuma Leningrad.

Leningrad, VASCHNIL 1975. 250 s. obr. tab. (Leningrad — mezinárodní symposium o výzkumu a šlechtění Triticale — 1973 — sborník)

DENCH, J. A. L.

D.34.132/58

Alternative crops for the cereal grower. A commentary on the break crop situation.

Reading, Department of agric. economics. 10 s. 8 tab. Miscellaneous Study No. 58. (Obilniny — pěstování — ekonomické otázky)

KLJUKAČ, A. A.

D 65.163

Povyšenijsje effektivnosti zernovogo chozjajstva.

Moskva, Kolos 1975. 252 s. 138 tab. (Obilnářství — SSSR — ekonomické otázky — příručka)

DALRYMPLE, D. G.

C 14.130/95

Development and spread of high-yielding varieties of wheat and rice in the less developed nations.

Washington, U. S. D. A. 1974. 77 s. 38 tab. 3 obr. Foreign agric. econ report No. 95. (Pšenice a rýže — odrůdy výkonné — pěstování — rozvojové země)

C 22.089/37

Abe — a new wheat variety.

Nashville (Tennessee), Univ. — Agric. exp. station 1974. 4 s. Agr. 37. (Pšenice ozimá — odrůdy — Abe — leták)

SUNDERMAN, D. W. — WISE, M. — PHILLIPS, L.

C 17.554/204

Peak 72 hard red spring wheat for irrigated areas of Idaho.

Boise (Idaho), Col. of agric. 1973. 1 s. 1 tab. Current inf. series No. 204. (Pšenice jarní — odrůdy pro zavlažování — Peak 72 — leták)

C 22.880/157

Quality protein maize.

Mexico, CINMYT 1975. 15 s. obr. (Kukuřice — bílkoviny — obsah — zvýšení — programy CINMYT)

BURROWS, V.

C 22.993/34

Hinoat — high protein oat variety.

Toronto (Ontario), Min. of agric. and food 1974. 1 s. Factsheet 34. (Oves — odrůdy — Hinoat — leták)

KRANZ, A. R.

D 63.845/3

Wildarten und Pritimivformen des Roggens (Secale L.). Cytogenetik, Genökologie, Evolution und züchterische Bedeutung.

Berlin, P. Parey 1973. 60 s. obr. tab. Fortschritte der Pflanzenzüchtung 3. (Žito — druhy divoké — cytogenetika / Žito — šlechtění — druhy divoké — využití)

KVALITATIVNÍ CHARAKTERISTIKA SEMENE ODRŮD LNU (*LINUM USITATISSIMUM* L.)

V. MAREK, L. ROSENBERG

MAREK V., ROSENBERG L. (Plant Breeding Station Hrubčice, Research Institute of Technical Crops and Legumes, Šumperk - Temeňice). *Qualitative Characteristics of the Seed of Flax (*Linum usitatissimum*) Varieties*. Rostlinná výroba (Praha) 22 (6) : 611-615, 1976.

The seed of twelve varieties of flax was studied in the years 1972-1974. The content of dry matter, N-matters ($N \times 6.25$), proteins, ash, fibre, fat, amides and extracted nitrogen-free substances was determined. The results obtained were processed by means of the variance and correlation analyses. Starch units for pigs and cattle were calculated from the results.

flax; varietal experiments; quality; nutritive value; starch units

Lektor: doc. ing. J. Vrzalová, CSc., VŠZ, Brno

Len byl dosud pěstován výhradně pro vlákno a jako takový byl hodnocen (Trnka, 1972, 1973); na kvalitu semene se již zapomínalo (Marek, 1974a). Semeno totiž představuje dobrý zdroj bílkovin a obsahuje v poslední době opět žádaný olej. Vzhledem k celosvětové tíživé situaci na trhu bílkovin, nabízejí v této oblasti jistou možnost lněná semena.

Z hlediska zpracovatelského průmyslu platí zásada, že čím více oleje, tím lepší semeno. Tento pohled je v ČSSR posilován umělým poměrem cen mezi olejem a šrotem (olej drahý, šrot levný), odtrženým od cen na světovém trhu. Podle názorů pracovníků z Lovosic (Skalský, soukromé sdělení) nejsou snahy dostat se u obsahu oleje v semeni nad 50 % na místě. Semeno i olej při jejich vysoké nenasycenosti (85-90 %) by byly choulostivější na skladování, jak je tomu u sovětských odrůd slunečnice s obsahem tuku okolo 60 %. Vzhledem k negativní korelaci mezi obsahem tuku, dusíkatých látek a bílkovin by šroty měly nízký počet škrobových jednotek (Marek, 1974a), a tím i nízkou nutriční hodnotu, snižovanou navíc obsahem glykosidů (linamarin).

Cílem práce bylo ze sortimentu lnu z let 1972-1974 přezkoušet některé vybrané odrůdy za účelem zjištění kvalitativních znaků semene a jejich vzájemných závislostí.

MATERIÁL A METODY

Ze sbírky světového sortimentu lnu kolekce VÚTPL Šumperk-Temeňice byly vybrány odrůdy 'Marine', 'Noralta', 'Nored', 'Redwood', 'Olajžón', 'Maros', 'Věra', 'Belan', 'Istru' a novošlechtění olejných lnů z Bystřičky při Martine č. '437', '471', '547'.

Chemické rozborů byly provedeny tak, jako bylo popsáno dříve (Marek, 1974a), s tím rozdílem, že destilace amoniaku byla provedena na upravené Parnas-Wagnerově aparatuře (Marek, 1974b).

Pro hodnocení získaných výsledků byla použita analýza rozptylu a korelační analýza (Hrubý, Konvička, 1954).

Při výpočtu podílu jednotlivých složek vlivů na fenotyp byl použit výpočet podle Dubovského (1963).

VÝSLEDKY A DISKUSE

V tab. I jsou shrnuty průměry za 3 roky obsahu živin v semeni dvacíti sledovaných odrůd lnu.

I. Průměrné hodnoty obsahu živin v semeni lnu za 3 roky. — Average values of the nutrient content in the flax seed for 3 years

Odrůda	Procenta							
	sušina	N-látky	bílkoviny	amidy	tuk	BNLV	popel	vláknina
Marine	92,81	24,68	22,68	2,00	41,52	14,51	4,69	7,42
Noralta	92,78	22,82	19,97	2,85	41,27	14,76	4,07	9,87
Nored	93,01	21,70	20,21	1,56	42,92	15,53	4,20	8,66
Redwood	92,81	24,73	21,74	2,99	41,58	14,22	4,23	7,89
Olajözön	92,99	22,16	20,12	2,05	43,16	15,46	3,92	8,29
Maros	92,87	22,56	20,21	2,33	43,09	14,86	4,17	8,19
NŠ 437	92,95	24,71	21,89	2,65	41,25	13,70	4,06	9,23
NŠ 471	93,13	25,53	21,09	4,44	41,11	13,47	3,97	8,99
NŠ 547	93,10	23,07	20,01	3,07	42,87	14,03	4,19	8,95
Věra	92,59	26,91	23,93	2,94	37,77	16,79	4,35	6,78
Belan	92,58	27,53	24,82	2,71	38,77	13,11	4,80	8,40
Istru	92,67	26,59	22,46	4,68	40,28	12,60	4,32	8,47
D _{min} 0,05	0,10	1,57	0,83	1,57	1,38	1,23	0,49	0,48
D _{min} 0,01	0,13	1,88	0,99	1,88	1,66	1,47	0,59	0,57

Jak vyplývá z analýzy rozptylu spolu s interakcí odrůda x rok, pak mimo průkazného vlivu roků na obsah amidů je vliv odrůd a roku u sledovaného souboru ve všech kvalitativních ukazatelích vysoce průkazný. Znamená to tedy, že obsah sušiny N-látek, bílkovin, popela, vlákniny, tuku, amidů a BNLV je odrůdovou záležitostí a má na ně vysoce průkazný vliv ročník. V této souvislosti pak dochází k vysoce průkazné interakci s ročníkem. U amidů na $P_{0,05}$ má na jejich obsah vliv ročník.

Korelační analýzou za 3 roky byl zjištěn negativní vztah mezi N-látkami a tukem a bílkovinami a tukem. Toto zjištění je v souladu i s jinými plodinami, např. sójou (Rubeš, Marek, 1973; Marek et al., 1977 v tisku), ale i s výsledky získanými při dozrávání lnu (Marek, Novotný, 1974). V podstatě byl zjištěn a znovu potvrzen i negativní vztah mezi obsahem N-látek a BNLV, který je v tab. III sice neprůkazný, nicméně např. v r. 1974 byl v hodnotě $r = -0,69^*$. Obdobně je tomu s bílkovinami a BNLV. Úzký vztah byl zjištěn mezi BNLV a tukem, což se projevilo poprvé v roce 1973 v hodnotě $r = -0,66^*$, celkově pak $r = -0,36^*$. Tato korelace potvrzuje skutečnost, že tuk se tvoří druhotně z primárních produktů fotosyntézy, tj. cukrů a jejich oxidačních derivátů. Těžce vysvětlitelné jsou korelace mezi sušinou a popelem (v roce 1972 dokonce $r = -0,77^{**}$) a amidů a BNLV. Pochopitelné jsou korelace mezi N-látkami,

II. Podíl genotypů, prostředí a interakcí (%) na tvorbu živin v semeni lnu. — The share of genotypes, environment and interactions (percentage) in the forming of nutrients in flax seeds

	G	P	I
Sušina	0,42	99,28	0,30
N-látky	60,69	33,61	5,70
Bílkoviny	20,26	66,66	7,08
Amidy	46,74	22,31	30,95
Tuk	16,40	80,78	2,82
BNLV	10,53	74,52	14,95
Popel	11,10	82,18	6,72
Vláknina	25,84	49,92	24,24

G = procentický podíl genotypu

P = procentický podíl prostředí

I = procentický podíl interakcí

III. Korelační koeficienty za 3 roky. — Correlation coefficients for 3 years

	N-látky	Bílkoviny	Popel	Vláknina	Amidy	BNLV	Tuk
Sušina	0,33	0,37*	-0,60**	0,08	-0,01	0,38*	-0,23
N-látky	—	0,85**	0,09	-0,12	0,58**	-0,26	-0,60**
Bílkoviny		—	0,08	0,11	-0,06	-0,04	-0,64**
Popel			—	-0,07	-0,08	-0,29	-0,24
Vláknina				—	-0,01	-0,30	-0,03
Amidy					—	-0,43**	-0,03
BNLV						—	-0,36*

IV. Analýza rozptylu obsahu škrobových jednotek. — Dispersion analysis of the content of starch units

Proměnlivost způsobena	N	V	F
pro jednotky pro prasata			
Odrůdami	11	10,26	3,89**
Ročníky	2	37,42	14,17**
Nekontrolovatelnými faktory	22	2,64	
pro jednotky pro skot			
Odrůdami	11	13,46	3,08*
Ročníky	2	60,78	13,81**
Nekontrolovatelnými faktory	22	4,37	

$$F_{0,05(22;11)} = 2,25$$

$$F_{0,05(22;2)} = 3,4$$

$$F_{0,01(22;11)} = 3,2$$

$$F_{0,01(22;2)} = 5,7$$

bílkovinami a amidy. Za povšimnutí stojí, že tuk je korelován se všemi komponentami negativně a že BNLV s výjimkou korelace se sušinou a amidů s výjimkou korelace s N-látkami jsou též jen negativní.

Tab. II pak shrnuje procentický podíl genotypů a prostředí na obsah živin v semenu lnu. Je z ní vidět, že jen u N-látek a amidů vliv genotypu převyšuje ročník a interakci. U N-látek je to v souhlase s údaji Boháče (1967).

Z hodnot získaných v jednotlivých letech byl vypočten obsah škrobových jednotek pro přepočtu pro prasata a pro skot (Steindler et al., 1967). V tab. IV je pak shrnuta jejich analýza rozptylu. Hodnoty za rok 1972 a 1973) jsou publikovány na jiném místě (Marek, 1974a).

Z tab. IV pak opět vyplývá, že u získaného souboru škrobových jednotek se projevily výsoce průkazný vliv odrůd a roků. Přes to však bylo sestaveno pořadí nutričně nejhodnotnějších odrůd, v němž se na prvních místech objevily odrůdy 'Olajžón', 'Maros', 'NŠ 547', 'Nored' a 'Redwood'. Předné lny zůstávají na posledních místech zásluhou nižšího obsahu tuku, který má nejvyšší hodnotu škrobového ekvivalentu. To je také v souhlase s již dříve učiněným zjištěním (Marek, 1974a). Navíc při jejich srovnání s nejlepšími olejnými lny, jsou na $P_{0,01}$ horší, než prvé tři v pořadí a na $P_{0,05}$ horší, než 'Nored' a 'Redwood'. 'Olajžón' a 'Maros' vynikají na $P_{0,05}$ nad olejnou odrůdou 'Marine'.

Odrůda 'Olajžón' navíc pak v tříletém období na 2 lokalitách poskytl nejvyšší výnos semene (Rosenberg, dosud nepublikováno).

Je potěšitelné, že 'NŠ 547' z Bystřičky při Martině se řadí mezi nutričně nejhodnotnější. Máme tedy novošlechtění, které z hlediska kvalitativních ukazatelů semene je velmi dobrým zdrojem pro další šlechtitelskou práci a při dosažení odrůdové vyrovnanosti lze předpokládat, že přispěje při řešení otázek souvisejících s bílkovinným problémem.

Literatura

BOHÁČ, J.: Šľachtenie rastlín a semenárstvo. Bratislava, SVPL 1967.

DUBOVSKÝ, J.: Príspevok k podielu dedičnosti a prostredia na prejave niektorých kvalitatívnych príznakov pšenice a cukrovej repy. [Habilitačná práca.] Nitra 1963. — VŠP.

HRUBÝ, K. — KONVIČKA, O.: Polní pokusy, jejich zakládání a hodnocení. Olomouc, Vyd. SLVÚ a VÚZ 1954.

MAREK, V.: Nutriční hodnota lněného semene. Len a konopí (Šumperk), 12, 1974a, s. 29-42.

MAREK, V.: Úprava Parnas-Wagnerovy aparatury za účelem zjednodušení postupu při stanovení dusíku v rostlinném materiálu. Rostlinná výroba, 20, 1974b, s. 193-194.

MAREK, V.: Variabilita obsahu tuku a mastných kyselin u vybraných odrůd lnu. Len a konopí (Šumperk), 12, 1974c, s. 15-27.

MAREK, V. — NOVOTNÝ, V.: Obsah a složení tuku v průběhu zrání lnu. Len a konopí (Šumperk), 12, 1974, s. 43-52.

MAREK, V. — KOLÁŘÍK, J. — HRUBÝ, Z. — ZDRÁHALOVÁ, B.: Ke kvalitě sóje. I. Nutriční hodnota. Rostlinná výroba, v tisku.

ROSENBERG, L.: (v tisku).

RUBEŠ, L. — MAREK, V.: Vliv minerálního dusíku a mikroelementu molybdenu na kvalitu semen sóje. [Závěrečná zpráva.] Šumperk - Temenice, VÚTPL 1973.

SKLASKÝ, J.: soukromé sdělení.

STEINDLER, — et al.: Nové metody hodnocení krmiv. Praha, SZN 1967, s. 33-34.

TRNKA, M.: Výsledky státních odrůdových pokusů se lnem na území Československé socialistické republiky v roce 1971. Len a konopí (Šumperk), 10, 1972, s. 3-11.

MAREK V., ROSENBERG L. (Šlechtitelská stanice Hrubčice, Výzkumný ústav technických plodin a luskovin, Šumperk - Temenice). *Kvalitativní charakteristika semene odrůd lnu (*Linum usitatissimum* L.)*. Rostlinná výroba (Praha) 22 (6) : 611-615, 1976.

V práci je sledováno semeno 12 odrůd sortimentu lnu z let 1972—1974. U níže uvedených odrůd byla stanovena sušina, obsah N-látek ($N \times 6,25$), bílkovin, popela, vlákniny, tuků, amidů a bezdusíkatých látek výťažkových. Získané výsledky byly zpracovány analýzou variancí a korelační analýzou. Ze získaných výsledků byly vypočteny škrobové jednotky pro prasata a skot.

len; odrůdové pokusy; kvalita; nutriční hodnota; škrobové jednotky

МАРЕК В., РОСЕНБЕРГ Л. (Селекционная станция — Грубчице, Научно-исследовательский институт технических культур и пастбищ, Шумперк - Теменице). *Качественная характеристика семян сортов льна (*Linum usitatissimum* L.)*. Rostlinná výroba (Praha) 22 (6) : 611-615, 1976.

В статье изучалось 12 сортов семян сорта льна с 1972—1974 гг. У приведенных сортов определялось сухое вещество, содержание азотистых веществ ($N \times 6,25$), белки, зольные вещества, клетчатка, жиры, амиды, а также экстрагированные безазотистые вещества. Полученные результаты обрабатывались при помощи анализа дисперсии и анализа корреляции. Из полученных результатов были вычислены крахмальные единицы для свиней и крупного рогатого скота.

лен; сортовые испытания; качество; питательная ценность; крахмальные единицы

Adresa autorů:

RNDr. Václav Marek, Šlechtitelská stanice Hrubčice, 798 21 Bedihošť, ing. Ladislav Rosenberg, Výzkumný ústav technických plodin a luskovin, 787 12 Šumperk - Temenice

Výběr z nových přírůstků
Ústřední zemědělské a lesnické knihovny ÚVTIZ
z oboru rostlinné výroby

Uvedené publikace je možno si vypůjčit osobně nebo písemně v ÚZLK, výpůjční oddělení, 120 56 Praha 2, Slezská 7. Výpůjční doba: pondělí až pátek od 9 do 18 hodin. U každé žádané publikace uveďte signaturu.

C 22.867

Le soja.

Paris, C. T. I. O. M. 1973. 26 s. tab. (Soja — pěstování — Francie)

HERMOSO, M.

E 13.401/1974/4

Posibilidades del cultivo de la soja en España.

Madrid, Min. de agric. 1974. 16 s. 8 obr. Hojas divulgadoras 4/1974. (Soja — pěstování — Španělsko)

HERMOSO, M.

E 13.401/1974/5-6

El cultivo de la soja.

Madrid, Min. de agric. 1974. 24 s. 11 obr. Hojas divulgadoras 5-6/1974. (Soja — pěstování)

BEARD, B. H. — MILLER, M. D. — KNOWLES, P. F.

5.456/862

Soybean research in California.

Berkeley (California), Agric. exp. station 1973. 67 s. obr. 45 tab. Bulletin 862. (Soja — pěstování — USA — sborník)

C 23.041

Soybeans and winter wheat Monday January 14, 1974. Summary South-western Ontario farmers' week Ridgetown college of agric. technology. Ridgetown, College of agric. technology 1974. přeruř. str. (Soja a pšenice ozimá — pěstování — sborník — Kanada)

TEKRONY, D. M. — BITZER, M. — HERBEK, J. H.

C 22.089/15

Soybean varieties for 1974.

Lexington, Kentucky coll. of agric. 1974. 6 s. AGR-15. (Soja — odrůdy — USA — leták)

C 22.089/30

Essex. New variety with superior yields and lodging resistance.

Lexington (Ky.), University. — Coll. of agric. 1974. 4 s. AGR-30. (Soja — odrůdy — Essex — leták)

VLIV MINERÁLNÍHO DUSÍKU NA VÝNOS A KVALITU FAZOLU (*PHASEOLUS VULGARIS* L.)

L. RUBEŠ

RUBEŠ L. (Research Institute of Technical Crops and Legumes, Šumperk - Temenice). *The Effect of Mineral Nitrogen on Bean (*Phaseolus vulgaris* L.) Yield and Quality*. Rostlinná výroba (Praha) 22 (6) : 617-629, 1976.

Differentiated levels of mineral nitrogen applied in the rates from 30 to 150 kg ha⁻¹ increased the bean seed yield and the concentration of N-matters in seeds in the sugar-beet growing region. Under the given conditions (pH higher than 7) ammonium sulphate turned out the best fertilizer. Bean converted doses higher than 60 to 150 kg N ha⁻¹ in a better way in comparison with pea, when the seed formation was considered. The finding proves that the two mentioned leguminous crops response in a different manner under the conditions of this country; their growth processes become more intensive as a response to increased N-levels. Mineral nitrogen applied in a proper rate supports in bean plants an intensive development of photosynthetic capacity and symbiotically fixating system after its initial inhibition. The effect of mineral nitrogen on the content of most essential amino acids was positive in a genetically given range when the lowest and highest rates were applied together with PK.

bean; nitrogen; amino acids

Lektor: ing. J. Neuberg, DrSc., VÚRV, Praha

V nádobových pokusech bylo za použití izotopové techniky (¹⁵N) prokázáno, že fazol dovede lépe využívat vyšších dávek minerálního dusíku pro tvorbu semen než hrách. Optimálního výnosu semen bylo u fazolu docíleno dávkou 300 ppm N, u hrachu 100 ppm N. Bylo zjištěno, že vyšší dávky minerálního dusíku 200 až 400 ppm, na rozdíl od hrachu, po počáteční inhibici nodulace umožnily dosáhnout v druhé polovině vegetace maximálních hodnot počtu, objemu i hmotnosti sušiny hlízek současně s intenzivním rozvojem fotosyntetické kapacity fazolových rostlin (Rubeš, 1972, 1973, 1974).

Názory na hnojení fazolu minerálním dusíkem jsou velmi rozdílné. Zahraniční prameny uvádějí pro hnojení fazolu převážně dávky vyšší 40–120 kg N ha⁻¹ (Brakel, Manil, 1964; Fölster, 1966; Paterson, 1966; Riepma, van der Graaf, 1967; Gnětijeva, 1969 aj.), zatímco domácí autoři doporučují nižší i velmi nízké dávky 15–30 kg N ha⁻¹ (Hruška, 1956; Homola, 1962; Petr, 1963). Duchoň (1948) uvádí, že při pěstování fazolu na luský rezignujeme na část dusíku symbioticky fixovaného, abychom docílili lepší kvalitu. Bötcher a Ziegler (1967) uvádějí, že startovací dávky 30 kg N ha⁻¹ zvyšovaly výnos o 4,4 až 17,7 %, ale dávka 120 kg N ha⁻¹ zvyšovala nejen výnos, ale i kvalitu lusků.

Domácích pramenů o výživě a hnojení fazolu dusíkem je velmi málo. To proto, že větší význam se přikládal fosforečnému a draselnému hno-

jení s tím, že potřebný dusík si fazol, podobně jako ostatní luskoviny, opatří symbiotickou fixací ze vzduchu. Nebrala se v úvahu možnost druhové reakce vivkvovitých rostlin na zvyšující se dávky minerálního dusíku.

Cílem práce bylo řešit otázku výše dávky a formy průmyslového dusíku a dosáhnout tak optimalizace výživy fazolu.

MATERIÁL A METODY

Pokus byl založen v letech 1971–1973 v Uherském Ostrohu (okres Uherské Hradiště) ve výrobním typu řepářském, v nadmořské výšce 210 m, půdní typ hnědozemní.

Agrotechnický rozbor půdy:

Obsah humusu je 1,33–1,98 ‰, obsah celkového dusíku 0,14–0,15 ‰.

Obsah přijatelných živin v mg na 1 kg půdy: P (Egner) — 30,8–42,2; K (Schachtschabel) — 207,5–232,4; Mg (Schachtschabel v úpravě Vaňka) — 66,0–90,0; pH/KCl — 7,6.

Klimatická charakteristika pokusného místa (období 1901–1950):

Průměrná teplota vzduchu — 9,4 °C, souhrn srážek (roční) — 569 mm, nástup vegetačního období — 18. března, konec vegetačního období — 10. listopadu, doba trvání vegetačního období — 238 dní.

Schéma pokusu

1.	O	(nehnojeno)
2.	PK	
3.	N ₁ PK	LV
4.	N ₂ PK	LV
5.	N ₃ PK	LV
6.	N ₄ PK	LV
7.	N ₅ PK	LV
8.	N ₁ PK	SA
9.	N ₂ PK	SA
10.	N ₃ PK	SA
11.	N ₄ PK	SA
12.	N ₅ PK	SA
13.	N ₁ PK	LAV
14.	N ₂ PK	LAV
15.	N ₃ PK	LAV
16.	N ₄ PK	LAV
17.	N ₅ PK	LAV

N₁ = 30 kg N ha⁻¹

N₂ = 60 kg N ha⁻¹

N₃ = 90 kg N ha⁻¹

N₄ = 120 kg N ha⁻¹

N₅ = 150 kg N ha⁻¹

1972: Vydátné deště v květnu oddálily setí fazolu. Toto zdržení bylo kompenzováno příznivým průběhem počasí — vyšší teplotou i srážkami v červnu a červenci, takže v tomto roce bylo dosaženo velmi dobrého výnosu semen fazolu.

PK hnojení: 22 kg + 66 kg K na 1 ha, P (superfosfát), K (síran draselný). Dávky NPK aplikovány jednorázově při předseťové přípravě.

Předplodina — ječmen, odrůda fazolu — 'Perlička', velikost parcelek 58 m², sklizňová 25 m², norma výsevu — 400 000 klíčivých semen na 1 ha, šířka řádků — 40 cm, opakování: 4 — blokové uspořádání pokusu.

Půda bakterizována Nitrazonem (*Rhizobium phaseoli*).

V průběhu vegetace byly odebírány vzorky rostlin.

Z každého opakování vzaty rostliny z 0,25 m².

V sušině nadzemní hmoty, semen i slámy byla zjišťována koncentrace dusíku (podle Kjeldahla). U semen ze sklizně roku 1972 byl zjišťován obsah aminokyselin na automatickém aminoanalyzátoru AAA 6020 A (VÚRV Praha - Ruzyň) — způsob přípravy vzorku: hydrolýza v 6 N HCl, 120 °C, 24 hodin.

Průběh počasí

1971: Vydátné srážky a příznivá teplota v měsíci květnu umožnily rychlé vzejití fazolu. Prudké deště doprovázené 28. V. kroupami porost poněkud poškodily. Chladné počasí v červnu a sucho v červenci nepříznivě ovlivnily růst, vývoj i výnos semen fazolu.

1973: Vzhledem k celkově slabým srážkám ve vegetačním období a nižším průměrným teplotám v květnu, červnu a červenci bylo v roce 1973 docíleno jen průměrných výnosů semen fazolu.

Schéma odběrů vzorků rostlin

Odběr č.	Etapa	Počet dní po vzejití			
		1971	1972	1973	Ø
1.	7—10 dní po skončení činnosti děloh	28	25	32	28
2.	růst vegetativních a generativních orgánů	50	41	—	45
3.	plný květ	62	53	60	58
4.	1. stupeň botanické zralosti — zelená zralost spodních lusků, ostatní ve zralosti technologické	83	76	89	83
5.	2. stupeň botanické zralosti — žlutá zralost	100	104	102	102

VÝSLEDKY

V ý n o s s e m e n (tab. I)

I. Výnos semen v kg ha⁻¹. — Seed yield in kg ha⁻¹

Varianta číslo	1971	1972	1973	Ø 1971—1973
1	987	2061	2139	1729
2	947	2387	2030	1798
3	932	2225	2272	1810
4	911	2361	2088	1787
5	962	2549	2306	1939
6	931	2733	1905	1856
7	1018	3320	2019	2119
8	938	2428	2177	1848
9	956	2758	2379	2031
10 ^a	922	2882	2276	2027
11	851	3115	2099	2022
12	655	3460	1970	2028
13	958	2284	2159	1800
14	857	2660	2243	1920
15	895	2767	1992	1885
16	890	3011	2073	1991
17	879	3227	2081	2062

Hodnota variance: opakování $4,10^{xx}$ – varianty $1,03^{xx}$
 – roky $361,42^{xx}$ – varianty x roky $1,86^{xx}$
 – reziduální rozptyl $0,38$.

Průkaznost diferencí:

a) varianty

$$\begin{aligned} P - 0,01 &= 0,65 \text{ kg} \\ D \min 0,05 &= 0,89 \text{ kg} \\ D \min 0,01 &= 1,01 \text{ kg} \end{aligned}$$

Průměry:

1 = 4,32
 2 = 4,47
 3 = 4,52
 4 = 4,47
 5 = 4,85
 6 = 4,64
 7 = 5,30
 8 = 4,62
 9 = 5,08
 10 = 5,07
 11 = 5,06
 12 = 5,08
 13 = 4,50
 14 = 4,80
 15 = 4,67
 16 = 4,94
 17 = 5,11

$$\begin{aligned} N_5PK \text{ (LV)} - 0 &> 0,89 \\ N_5PK \text{ (LAV)} - 0 &> 0,65 \\ N_2, N_3, N_4, N_5PK \text{ (SA)} - 0 &> 0,65 \end{aligned}$$

b) roky

$$\begin{aligned} D \min 0,05 &= 0,26 \text{ kg (Tukey)} \\ D \min 0,01 &= 0,32 \text{ kg} \end{aligned}$$

Průměry:

2,26 (1971)
 6,80 (1972)
 5,33 (1973)
 $6,80 - 2,26 > 0,32$
 $6,80 - 5,33 > 0,32$
 $5,33 - 2,66 > 0,32$

Nejvyšší výnos semen byl docílen v roce 1972 a nejnižší v roce 1971. Bylo dosaženo nejvyšší průkaznosti ($P - 0,01$) mezi výnosy jednotlivých pokusných roků.

c) varianty x roky

$$\begin{aligned} D \min 0,5 &= 1,58 \text{ kg (Tukey)} \\ D \min 0,01 &= 1,80 \text{ kg} \end{aligned}$$

Úplná analýza rozptylu: opakování $2,96^{xx}$ – výše dávky dusíku
 $1,83^{xx}$ – forma dusíku $2,85$ – roky
 $1268,74^{xx}$ – výše dávky dusíku x forma dusíku x roky $3,21^{xx}$ – reziduální rozptyl $0,27$.

Průkaznost diferencí:

- a) výše dávky dusíku $D \min 0,05 = 0,35 \text{ kg (Tukey)}$
 $D \min 0,01 = 0,42 \text{ kg}$

Průměry:

- 1 (30 kg N ha⁻¹) = 4,55 kg
2 (60 kg N ha⁻¹) = 4,78 kg
3 (90 kg N ha⁻¹) = 4,86 kg
4 (120 kg N ha⁻¹) = 4,88 kg
5 (150 kg N ha⁻¹) = 5,16 kg

N₅PK – N₁PK > 0,42

- b) forma dusíku $D \min 0,05 = 0,24 \text{ kg}$
 $D \min 0,01 = 0,30 \text{ kg}$

Průměry:

- 1 LV = 4,76 kg
2 SA = 4,98 kg
3 LAV = 4,80 kg

- c) výše dávky x forma x roky $D \min 0,05 = 1,34 \text{ kg}$
 $D \min 0,01 = 1,52 \text{ kg}$

V ý n o s s l á m y (tab. II)

II. Výnos slámy v kg ha⁻¹. — Straw yield in kg ha⁻¹

Varianta číslo	1971	1972	1973	Ø 1971–1973
1	2386	3085	4031	3167
2	2236	3209	4590	3346
3	2266	3511	4358	3378
4	2786	3765	4742	3764
5	2656	4297	4344	3766
6	2256	4333	4585	3725
7	3186	4196	4391	3925
8	1806	3258	3923	2996
9	2956	3818	3941	3572
10	2498	4154	4044	3565
11	3196	4431	4221	3947
12	2376	4846	4870	4031
13	2466	3512	3911	3296
14	2766	4006	4107	3626
15	3396	4219	4068	3894
16	2746	3895	4657	3766
17	2876	4329	4879	4028

Hodnota variance: opakování 17,05^{xx} – varianty 7,13^{xx}
 – roky 333,47^{xx} – varianty x roky 2,96^{xx}
 – reziduální rozptyl 1,64.

Průkaznost diferencí:

a) varianty

D min 0,5 = 1,85 kg (Tukey)

D min 0,01 = 2,11 kg

Průměry:

- 1 7,92
- 2 8,36
- 3 8,45
- 4 9,41
- 5 9,41
- 6 9,31
- 7 9,80
- 8 7,49
- 9 8,93
- 10 8,92
- 11 9,87
- 12 10,08
- 13 8,24
- 14 9,07
- 15 9,74
- 16 9,42
- 17 10,07

N₅PK (SA, LAV) – $\alpha > 2,11$

N₅PK (LV) – $\alpha > 1,85$

N₄PK (SA) – $\alpha > 1,85$

b) roky

D min 0,05 = 0,50 kg (Tukey)

D min 0,01 = 0,63 kg

Průměry:

- 6,60 (1971)
- 9,83 (1972)
- 10,83 (1973)
- 10,83 – 9,83 > 0,63
- 10,83 – 6,60 > 0,63
- 9,83 – 6,60 > 0,63

Nejvyšší výnos slámy byl docílen v roce 1973 a nejnižší v roce 1971. Mezi průměry jednotlivých let bylo dosaženo nejvyšší průkaznosti ($P=0,01$).

c) varianty x roky

D min 0,05 = 3,28 kg (Tukey)

D min 0,01 = 3,73 kg

Úplná analýza rozptylu: opakování 19,01^{xx} – výše dávky dusíku

18,55^{xx} – forma dusíku 1,13 – roky 291,42^{xx}

– výše dávky dusíku x forma dusíku x roky 5,43^{xx} – reziduální rozptyl 1,88.

Průkaznost diferencí:

a) výše dávky dusíku

$$D \text{ min } 0,05 = 0,89 \text{ kg (Tukey)}$$

$$D \text{ min } 0,01 = 1,07 \text{ kg}$$

Průměry:

$$1 \text{ (30 kg N ha}^{-1}\text{)} = 8,06 \text{ kg}$$

$$2 \text{ (60 kg N ha}^{-1}\text{)} = 9,14 \text{ kg}$$

$$3 \text{ (90 kg N ha}^{-1}\text{)} = 9,36 \text{ kg}$$

$$4 \text{ (120 kg N ha}^{-1}\text{)} = 9,53 \text{ kg}$$

$$5 \text{ (150 kg N ha}^{-1}\text{)} = 9,98 \text{ kg}$$

$$N_5, N_4, N_3, N_2PK - N_1PK > 1,07$$

Vzhledem k dávce 30 kg N ha⁻¹ všechny ostatní vyšší dávky (60 až 150 kg N ha⁻¹) zvyšovaly průkazně ($P=0,01$) výnos slámy fazolu.

b) forma dusíku

$$D \text{ min } 0,05 = 0,59 \text{ kg (Tukey)}$$

$$D \text{ min } 0,01 = 0,74 \text{ kg}$$

Průměry:

$$1 \text{ LV} = 9,28 \text{ kg}$$

$$2 \text{ SA} = 9,06 \text{ kg}$$

$$3 \text{ LAV} = 9,31 \text{ kg}$$

c) výše dávky dusíku x forma dusíku x roky

$$D \text{ min } 0,05 = 3,52 \text{ kg (Tukey)}$$

$$D \text{ min } 0,01 = 3,99 \text{ kg}$$

DISKUSE

PK hnojení v průměru tří let jen nepatrně zvýšilo výnos semen fazolu. Zvyšující se dávky minerálního dusíku zvyšovaly výnos semen (tab. I). Průkazně nejlepší ($P=0,01$) byla dávka 150 kg N ha⁻¹. V průměru sledovaných let nebylo dosaženo průkazných rozdílů mezi jednotlivými formami dusíku, nejlepších výsledků bylo docíleno v uvedených podmínkách (pH nad 7) síranem amonným (síra), a to proto, že bylo docíleno u této formy vyššího výnosu nejen u dávky 150 kg N ha⁻¹, ale že na téměř stejné výnosové úrovni byly výnosy u dávky 60, 90 i 120 kg N ha⁻¹. Absolutně nejvyššího výnosu semen bylo docíleno dávkou 150 kg N ha⁻¹ v ledku vápenatém, a to zejména vlivem příznivých povětrnostních podmínek v roce 1972. V tomto případě stoupl výnos semen fazolu o 2,14 kg na 1 kg použitého minerálního dusíku, zatímco při dávce 60 kg N ha⁻¹ v síranu amonném stoupl výnos semen o 3,88 kg.

Z hlediska ochrany prostředí, lepšího využití dusíku i úspory dusíkatých hnojiv byla při poměrně vysokém výnosu semen fazolu výhodnější varianta hnojená 60 kg N ha⁻¹ ve formě, která byla v daných podmínkách vhodnější.

V podstatě však výnosy semen v tomto polním pokuse zcela potvrdily poznatek zjištěný v nádobovém pokuse, že fazol dovede lépe zhodnocovat minerální dusík ve vyšších dávkách pro tvorbu semen než hrách (Rubeš, 1972, 1974).

Výsledky nádobového a polního pokusu jsou v souladu s názory řady autorů (Brakel, Manil, 1964; Fölster 1966; Paterson, 1966; Riepma, Van Der Graaf, 1967; Gnětijeva, 1966 aj.). Naproti tomu nepotvrdily se názory Hrušky (1956), Homoly (1962) aj., kteří doporučují nižší dávky minerálního dusíku pro fazol.

Ve srovnání s hrachem, který vyžaduje dávky dusíku od 0 až do 60 kg N ha⁻¹ (Rubeš, 1974), fazol využívá a zhodnocuje pro tvorbu semen a lusků lépe dávky vyšší 60–150 kg N ha⁻¹. Tímto zjištěním se v našich podmínkách dokresluje obraz rozdílné schopnosti uvedených dvou luskovin reagovat zesílením růstových procesů na zvýšené dávky dusíku.

Zvyšování dávky minerálního dusíku znamenalo i zvýšení výnosu slámy. V průměru tři let bylo nejvyššího výnosu slámy dosaženo podobně jako u semen u nejvyšší dávky 150 kg N ha⁻¹ (tab. II). Vzhledem k vý-

III. Sušina nadzemní hmoty (g m⁻²) 1971–1973. — Dry matter of aboveground phytomass (g m⁻²), 1971–1973

Varianta číslo	Období					4		5	
	1	2	3	4	5	lusky	sláma	semena	sláma
1	58	251	333	495	674	251	244	336	338
2	56	197	320	467	715	247	220	336	379
3	50	293	339	541	639	268	273	307	332
4	53	241	369	592	684	297	295	335	349
5	64	253	362	655	789	331	324	386	403
6	50	244	352	613	742	295	318	369	373
7	50	272	382	697	875	355	342	416	459
8	53	242	358	586	689	297	289	348	341
9	58	268	386	627	758	269	358	381	377
10	63	257	351	590	730	284	306	341	389
11	63	265	398	724	787	337	387	268	419
12	55	229	346	650	734	346	304	356	378
13	59	208	341	610	717	298	312	337	380
14	57	280	349	656	782	359	297	384	398
15	53	271	331	658	706	346	312	348	358
16	55	255	358	661	830	285	376	415	415
17	63	214	329	631	779	309	322	388	391
Ø 1–17	56	249	353	615	743	304	311	362	381

IV. Koncentrace dusíku v sušině nadzemní hmoty (% N) 1971—1973. — Nitrogen concentration in the dry matter of aboveground phytomass (% N), 1971—1973

Varianta číslo	Období					4		5	
	1	2	3	4	5	lusky	sláma	semena	sláma
1	4,28	4,10	4,02	2,96	2,68	3,80	2,10	4,06	1,31
2	4,29	3,95	3,93	2,81	2,67	3,88	1,61	4,17	1,35
3	4,76	4,12	3,86	2,94	2,79	3,94	1,97	4,19	1,50
4	4,70	4,37	3,82	3,11	2,95	4,29	1,93	4,32	1,64
5	4,63	4,15	3,81	3,14	3,09	4,17	2,08	4,52	1,72
6	4,70	4,70	4,12	3,12	3,06	4,18	2,14	4,51	1,62
7	4,76	4,72	3,92	3,24	2,93	4,26	2,19	4,58	1,44
8	4,58	4,14	3,47	2,98	2,81	3,95	1,98	4,17	1,43
9	4,78	4,55	3,52	2,92	2,86	4,01	2,10	4,26	1,44
10	4,87	4,26	3,70	3,21	3,06	4,21	2,27	4,55	1,75
11	4,87	4,48	3,79	3,20	2,99	4,27	2,27	4,60	1,57
12	4,93	5,06	4,01	3,28	3,05	4,19	2,24	4,52	1,67
13	4,68	4,26	3,80	3,04	2,86	3,97	2,16	4,42	1,47
14	4,77	4,32	3,81	2,92	2,87	3,79	1,87	4,30	1,49
15	4,81	4,63	3,74	3,19	2,96	4,16	2,11	4,39	1,58
16	4,84	4,62	3,64	2,97	3,04	3,86	2,29	4,49	1,59
17	4,62	5,36	4,00	3,07	3,06	3,99	2,19	4,40	1,73
Ø 1—17	4,70	4,46	3,82	3,06	2,93	4,05	2,09	4,38	1,55

nosu docílenému dávkou 30 kg N ha⁻¹ všechny ostatní dávky 60 až 150 kg N ha⁻¹ zvyšovaly průkazně ($P=0,01$) výnos slámy fazolu. Rovněž u hrachu zvyšovaly vyšší dávky dusíku výnos slámy, nikoliv však již semen (R u b e š, 1970).

Mezi formami dusíkatých hnojiv nebylo dosaženo průkazných rozdílů, ale nejnižších výnosů slámy bylo docíleno u síranu amonného, zatímco u semen byl síran amonný (také neprůkazně) nejlepší.

Minerální dusík aplikovaný v dávce 30 až 150 kg ha⁻¹ ve všech sledovaných formách zvyšoval, mimo počáteční období, výnos sušiny nadzemní hmoty fazolu (tab. III). Rozhodujícím pro dosažení optimálního výnosu semen je přírůstek sušiny nadzemní hmoty v období květ až zelená zralost. Čím vyšší je tento přírůstek, tím vyšší je výnos semen. To potvrdily shodně výsledky nádobových i polních pokusů v jednotlivých letech. Uplatnění středních a vyšších dávek minerálního dusíku spočívá zejména v jejich působení v období květ až zelená zralost, třebaže jejich vliv v polních pokusech se projevil již v první polovině vegetace. Mine-

V. Výnos dusíku v kg ha⁻¹. — Nitrogen content in kg ha⁻¹

Varianta číslo	Semena				Sláma				Semena + sláma
	1971	1972	1973	Ø	1971	1972	1973	Ø	(1971–1973)
1	41,74	72,35	74,88	62,99	37,56	38,74	33,01	36,44	99,43
2	40,13	84,85	73,36	66,11	36,02	41,03	36,76	37,94	104,05
3	42,03	76,31	83,51	67,28	42,06	45,22	39,22	42,17	109,45
4	41,33	85,64	79,52	68,83	55,01	52,65	51,64	53,10	121,93
5	44,51	98,87	90,68	78,02	51,48	69,18	47,44	56,03	134,05
6	43,19	105,29	76,83	75,10	42,09	55,41	65,08	54,19	129,29
7	49,56	126,09	84,49	86,71	61,46	52,50	26,08	46,68	133,39
8	42,54	86,31	79,04	69,30	30,40	41,66	36,02	36,03	105,33
9	43,86	101,76	87,47	77,70	51,92	47,78	34,78	44,83	122,53
10	42,66	116,73	90,09	83,16	50,23	63,83	49,50	54,52	137,68
11	40,14	123,66	84,23	82,68	59,61	61,56	48,93	56,70	139,38
12	31,09	135,46	79,08	81,88	50,16	62,41	60,28	57,62	139,50
13	45,00	86,97	81,41	71,13	46,00	46,38	34,54	42,31	133,44
14	40,09	97,44	84,19	73,91	51,60	55,66	37,00	48,09	122,00
15	43,20	104,08	76,38	74,55	72,79	52,39	35,91	53,70	128,25
16	43,65	113,28	82,04	79,66	51,98	53,03	48,31	51,11	130,77
17	43,03	119,64	81,85	81,51	60,06	58,55	67,34	61,98	143,49
Ø 1–17	42,22	102,04	81,71	75,32	50,03	52,83	44,22	49,02	125,53

VI. Aminokyselinové složení semen fazolu v r. 1972 (mg na 1 g semen). — Amino

Var. číslo	Lyzin	Histidin	Arginin	Kyselina asparagová	Threonin	Serin	Kyselina glutamová	Prolin
1	12,82	5,43	11,68	22,87	8,70	10,24	28,80	11,12
2	12,48	4,90	9,98	21,78	8,51	9,73	25,33	9,99
3	13,10	5,71	12,00	23,06	8,76	10,49	28,96	4,70
4	12,90	5,29	10,97	22,74	8,45	10,20	27,17	4,31
5	13,06	4,59	11,20	22,41	8,45	10,18	28,64	4,76
6	12,14	4,76	11,00	21,35	7,60	8,90	26,64	9,23
7	13,10	4,75	12,36	25,23	8,45	11,08	29,58	9,30
Ø	12,80	5,06	11,31	22,78	8,42	10,12	27,87	7,63

rální dusík aplikovaný ve vhodné dávce se projevuje v metabolismu fazolových rostlin zejména jako činitel, který v příznivých podmínkách podporuje současně mohutný rozvoj fotosyntetické kapacity i symbioticky fixujícího systému po jeho počáteční inhibici.

Koncentrace dusíku v sušině nadzemní hmoty fazolu klesala v průběhu vegetace s narůstáním sušiny. Tendence zvýšení koncentrace jako reakce na zvýšené dávky minerálního dusíku, bez ohledu na jeho formu, se projevila na počátku vegetace a v druhé polovině vegetace u semen, lusků i slámy (tab. IV). V polních pokusech je působení minerálního dusíku v tomto směru pozitivní, zatímco v nádobových pokusech u semen a slámy slabě negativní (R u b e š, 1972, 1974).

PK hnojení výnos dusíku u semen i slámy zvyšovalo jen slabě. Minerální dusík zvyšoval výnos N-látek u semen i slámy (tab. V). U semen se v tomto směru uplatnily zejména vyšší dávky 90 až 150 kg N ha⁻¹. V nejúspěšnějším výnosovém roce (1972) byl výnos N-látek přímo úměrný zvyšujícím se dávkám minerálního dusíku. V ostatních letech nebyl trend již tak jednoznačný.

PK hnojení snižovalo kromě tyrozínu obsah všech aminokyselin v semenech fazolu. Při celkovém vzestupu obsahu aminokyselin dávkou 30 a 150 kg N ha⁻¹ na snížené hladině aminokyselin u PK pozadí je zajímavé negativní působení minerálního dusíku v nejvyšší dávce na obsah esenciální aminokyseliny threoninu a naopak pozitivní působení 30 a 150 kg N ha⁻¹ na ostatní esenciální aminokyseliny, zejména pak metionin a lyzín (tab. VI). V podstatě možno konstatovat, že minerální dusík v dávce nejnižší i nejvyšší vyrovnal pokles obsahu většiny esenciálních aminokyselin způsobený PK hnojením a že tyto změny probíhaly v určitém geneticky daném rozmezí.

acid composition of bean seeds in 1972 (mg per 1 g of seeds)

Glycín	Alanin	Cystin/2	Valin	Metionin	Izoleucin	Leucin	Tyrozín	Fenylalanin
7,76	7,95	—	10,10	1,55	8,97	15,80	6,06	10,80
7,16	7,41	—	9,31	1,34	8,28	14,76	6,11	10,41
7,69	8,05	0,24	10,02	1,42	9,21	16,21	6,30	11,26
7,08	7,34	—	9,48	1,50	8,70	15,46	6,18	10,40
7,65	8,29	—	9,69	1,47	9,01	15,90	5,55	10,13
6,88	7,40	—	9,12	1,27	8,59	15,15	4,94	9,76
7,51	8,11	—	9,96	1,67	9,30	16,57	5,82	10,86
7,39	7,79	0,03	9,67	1,46	8,87	15,69	5,85	10,52

Literatura

- BÖTTCHER, H. — ZIEGLER, G.: Versuche zum Einfluß der Düngung auf Flächen-ertrag, Qualität und Verluste bei der Lagerung von grünen Buschbohnen. Arch. Gartenb., 15, 1967, s. 75-88.
- BRAKEL, J. — MANIL, P.: Fumure azoté at fixation symbiotique d'azote chez *Phaseolus vulgaris*. Rev. Agric., 17, 1964, č. 4, s. 465-485.
- DUCHOŇ, F.: Výživa a hnojení kulturních rostlin zemědělských. Velká encyklo-pedie zemědělská, Praha, 1948, s. 522-524.
- FÖLSTER, E.: Stickstoffdüngung bei Buschbohnen. Gemüse (Zeitschr.), 3, 1966, s. 64-67.
- GNĚTLIJEVA, L. N.: Vlijanije mineralnych udobrenij na postuplenije azota, fosfora i kalija v rastěnija fazoli i vynos jich urožajem. Agrochimija, 2, 1969, s. 139-142.
- HOMOLA, J.: Fazol. In: Pěstování luskovin, Strída, Praha, 1962, s. 107.
- HRUŠKA, J.: Luskoviny, Praha, SZN 1956, s. 184-186.
- PATERSON, D. R.: Effects of Nitrogen on Yield Quality and Mineral Uptake of Harvested Snap Beans. University of Texas agricult. exp. station. MP-808, 1966, June, s. 5-11.
- PETR, J.: Luskoviny. In: Rostlinná výroba 1, Špaldon, Praha, 1963, s. 373-498.
- RIEPMAN, P. — VAN DER GRAAF, A. J. A.: Stikstoffbemesting, zaaitijd en standruimte bij stamslabonen. Proefstation voor de akker-en weidebouw, Wagenin-gen, Mededeling, 146, 1967, s. 5-31.
- RUBEŠ, L.: Výzkum využitelnosti dusíku při kombinovaném hnojení s molybdenem u hrachu. [Závěrečná zpráva.] Šumperk - Temenice 1970. — VÚTPL.
- RUBEŠ, L.: Studium vlivu minerálního dusíku na dynamiku růstu, tvorbu a struk-turu výnosu fazolu v nádobových pokusech. [Závěrečná zpráva.] Šumperk - Teme-nice 1972. — VÚTPL.
- RUBEŠ, L.: Vliv dusíku a molybdenu na tvorbu hlízek fazolu (*Phaseolus vulgaris* L.). Rostlinná výroba, 19, 1973, č. 2, s. 165-176.
- RUBEŠ, L.: Močovina u luskovin. In: Močovina v zemědělství, Knop, TES Praha, 1974, s. 95-97.

Došlo dne 19. 6. 1975

RUBEŠ L. (Výzkumný ústav technických plodin a luskovin, Šumperk - Temenice). *Vliv minerálního dusíku na výnos a kvalitu fazolu (Phaseolus vulgaris L.)*. Rostlinná výroba (Praha) 22 (6) : 617-629, 1976.

Zvyšující se dávky minerálního dusíku od 30 do 150 kg ha⁻¹ zvyšovaly ve výrobním typu řepařském výnos semen fazolu i koncentraci N-látek v semenech. Z hnojiv byl v daných podmínkách (pH nad 7) nejlepší síran amonný. Ve srovnání s hrachem, fazol vhodněji pro tvorbu semen lépe dávky vyšší 60 až 150 kg N ha⁻¹. Tímto zjištěním se dokresluje v našich podmínkách obraz rozdílné schopnosti uvedených dvou luskovin reagovat zesílením růstových procesů na zvýšené dávky dusíku. Minerální dusík aplikovaný ve vhodné dávce podporuje u fazolových rostlin současně intenzivní rozvoj fotosyntetické kapacity i symbioticky fixujícího systému po jeho počáteční inhibici. Minerální dusík v nejnižší i nejvyšší dávce působil na PK pozadí v geneticky daném rozmezí kladně na obsah většiny esenciálních aminokyselin.

fazol; dusík; aminokyseliny

РУБЕШ Л. (Научно-исследовательский институт технических культур и пастбищ, Шумперк - Теменице). Влияние минерального азота на урожай и качество фасоли (*Phaseolus vulgaris* L.). Rostlinná výroba (Praha) 22 (6) : 617-629, 1976.

Возрастающие дозы минерального азота с 30 до 150 кг/га в производственном свекловодческом типе повышают урожай семян фасоли и концентрацию азотистых веществ в семенах. Из удобрений в данных условиях (рН выше 7) наилучшим оказался сульфат аммония. По сравнению с горохом, фасоль оплачивала дозы свыше 60 и даже 150 кг/га образованием семян. Такое определение в наших условиях представляет картину разной способности приведенных двух бобовых реагировать укреплением ростовых процессов на повышенные дозы

азота. Минеральный азот, вносимый в соответствующей дозе, поддерживает у растений фасоль также интенсивное развитие фотосинтетической емкости и симбиотическую фиксирующую систему после ее начальной ингибиции. Минеральный азот в минимальной и максимальной дозах действовал (на РК фон), в генетически данном диапазоне, положительно на содержание большинства эссенциальных аминокислот.

фасоль; азот; аминокислоты

Adresa autora:

Ing. Ladislav Rubeš, CSc., Výzkumný ústav technických plodin a luskovin, 787 12 Šumperk - Temenice

Výběr z nových přírůstků
Ústřední zemědělské a lesnické knihovny ÚVTIZ
z oboru rostlinné výroby

Uvedené publikace je možno si vypůjčit osobně nebo písemně v ÚZLK, výpůjční oddělení, 120 56 Praha 2, Slezská 7. Výpůjční doba: pondělí až pátek od 9 do 18 hodin. U každé žádané publikace uveďte signaturu.

FUEHRING, A. D. — FINKNER, R. E. C 15.589/283

Soybean cultural and variety trials on the High Plains of Eastern New Mexico.

Las Cruces (New Mexico), Agric. exp. station 1974. 12 s. tab. Research report 283. (Soja — pěstování — výzkum / Soja — odrůdové pokusy — USA)

STEYN, R.

C 2.995/77

Agricultural research: Impact soybeans.

Ames (Iowa), Agric. and home economics exp. station 1975. 62 s. obr. Special report 77. (Soja — pěstování a šlechtění / Soja — využití)

D 65.237/1

Soybeans: chemistry and technology. Vol. 1. Proteins.

Westport (Connecticut), The AVI publ. comp. 1972. X-470 s. tab. (Soja — chemické složení / Soja — bílkoviny / Soja — technologie zpracování — sborník — USA)

C 21.969/NO-26

Soybean protein and oil percentages determined by infrared analysis.

Washington, U. S. Depart. of agric. 1975. 6 s. 2 obr. 1 tab. ARS-NO-26. (Soja — bílkoviny — obsah — stanovení — metody — výzkum / Soja — olej — obsah — stanovení — metody — výzkum — USA)

OWENS, H. — LANPHER, B. F.

C 16.185/1080

Double cropping with soybeans — will it pay on your Farm?

Washington, U. S. Depart. of agric. 1974. 21 s. 3 obr. 6 tab. Program aid No. 1080. (Soja — pěstování — sklizeň dvojí)

DEBIŃSKI, F.

E 37.399

Rośliny oleiste.

Warszawa, PWRiL 1975. 425 s. 77 obr. 125 tab. (Olejnate rostliny — pěstování — příručka / Řepka ozimá — pěstování — příručka)

LAZARIČEVA, S. G.

E 32.262/896

Vozdelyvanije rapsa za rubežom.

Moskva, VNIITEISCh 1975. 43 s. 7 tab. Obzornaja informacija 896. (Řepka — pěstování — větové přehledy — studijní zpráva — SSSR)

VLIV RŮZNÉ DOBY APLIKACE DUSÍKU U JÍLKU MNOHOKVĚTÉHO (LOLIUM MULTIFLORUM) NA OBSAH A ODBĚR P, K, Ca a S VE SKLIZNÍCH PÍCE

J. VELICH

VELICH J. (University of Agriculture, Praha - Suchbátka). *The Effect of Different Application-Times of Nitrogen in Italian Ryegrass (Lolium multiflorum) on the P, K, Ca, S Content and Uptake at Forage Harvest*. Rostlinná výroba (Praha) 22 (6) : 631-637, 1976.

The effect of the term of nitrogen fertilization on the N, P, K, Ca and S content and uptake in the crops of six harvests of Italian ryegrass (*Lolium multiflorum*) (the cuts were performed at 35-40 day intervals) was studied in pot experiments. Nitrogen application-rate was 200 kg N ha⁻¹ per cut, the terms were 8-6-4-2 days before cuts, on the day of cuts and 2-4-6-8 days after cuts. The content of all elements studied increased at systematical pre-harvest N-fertilization. The maximum N, P, K content (4.21; 0.335 and 3.019 %, respectively) was found in variants fertilized 8 days before cuts, the minimum content (2.71; 0.227 and 2.377 %) in variants fertilized 2 days after cuts. Similarly, the Ca (S) content was highest in fertilizing 2-8 (8) days before cuts and lowest in fertilizing 8 (2) days after cuts. Such an increase of the concentration of the dry matter elements under study bears upon a decrease of the dry matter yields at pre-harvest N-fertilization. The N, P content, and at the same time their uptake, were increased after the pre-harvest N-application to Italian ryegrass, the supply of glycidates to the roots immediately after the cut not being decreased. The K, Ca, S uptake was considerably lowered. Increasing the content of nitrogenous matters in forage with pre-harvest N-fertilization seems doubtful with regard to the lower production efficiency of nitrogen, worse quality of nitrogenous matters and unfavorably increased K content. Neither can the utilization of a strong influence of pre-harvest N-application in order to increase the P content be recommended. Possibilities of affecting the content of N, P, Ca, K, S by means of fertilization in view of the requirements for cattle nutrition are discussed as well.

grasses; Italian ryegrass; N-application time; the time of cut; N, P, K, Ca, S content; relations

Lektor: ing. M. Schmied, CSc., Brno

V dřívější práci (Velich, Mrkvíčka, 1975) byly hodnoceny výsledky nádobového pokusu, ve kterém byl sledován vliv termínu dusíkatého hnojení (2-8 dní před sečí, v den seče a 2-8 dní po seči) na výnosy sušiny, obsah a výnos dusíkatých látek jílku mnohokvětého. Hlavní výsledky tohoto pokusu, ve kterém byl umožněn bezprostřední příjem dodaného N byly tyto: při před sklizňové aplikaci se významně zvyšuje příjem dusíku a jeho translokace do nadzemních orgánů, jeho návratnost ve sklizních a obsah dusíkatých látek v sušině píce. Relativně více je zvyšován obsah amidického a nitrátového dusíku. Produkční účinnost dusíku při před sklizňové aplikaci byla však v důsledku zkrácení období od hnojení a příjmu N do sklizně významně nižší než při hnojení v den seče a později.

Rozdílný příjem dodaného dusíku a jeho přemístění do nadzemních orgánů souvisejí s hladinou rezervních glycidů v zásobních orgánech jílku

mnohokvětého před a po seči a tomu odpovídající příjmové kapacitě kořenového systému rostlin. Doba aplikace dusíku před sklizní nebo po sklizni může tudíž ovlivnit i příjem ostatních živin, jejich obsah v nadzemní hmotě a kvalitu píce.

Vliv doby aplikace dusíku na obsah a odběr K, Ca, P a Mg u dvou po sobě následujících sečích jílku vytrvalého zjišťoval v polním pokusu H u n t (1972). Zjistil, že před sklizňová aplikace N zvyšovala odběr a obsah uvedených prvků v píce první seče, avšak redukovala je v následující seči. Naopak působil dusík dodaný po seči. Kromě výsledků tohoto polního pokusu nejsou v dostupné literatuře uváděny další údaje. V tomto příspěvku se uvádějí a hodnotí výsledky nádobového pokusu (V e l i c h, M r k v i č k a, 1975), sledujícího vliv systematického před sklizňového a posklizňového dusíkatého hnojení na odběr a obsah P, K, Ca a S v celkové sklizni šesti sečí jílku mnohokvětého.

MATERIÁL A METODY

Jílek mnohokvětý (odr. 'Rožnovský') byl vyset do vegetačních nádob v březnu 1972. K jednotlivým sečím bylo hnojeno dusíkem v dávce 0,6 g N na nádobu ($\approx 200 \text{ kg N ha}^{-1}$). Dusík byl aplikován ve formě roztoku NH_4NO_3 tak, aby byl umožněn jeho bezprostřední příjem rostlinami. Dávky P a K byly jednotné. Rovněž termíny jednotlivých sečí (27. 4. — 30. 5. — 4. 7. — 9. 8. — 15. 9. — 20. 10.) byly pro všechny doby N-hnojení stejné. Intervaly mezi sečemi činily 35–40 dní (seče byly prováděny při výšce porostu 15–20 cm). Celkem bylo sklizeno 6 sečí. V celkové sklizni sušiny byl zjištěn obsah N, P, K, Ca a S. Pokus měl 4 opakování a schéma N-hnojení bylo následující:

doba N-hnojení	označení	doba N-hnojení	označení
nehnojená kontrola	K	v den defoliace	0
8 dní před defoliací	—8	2 dny po defoliaci	+2
6 dní před defoliací	—6	4 dny po defoliaci	+4
4 dny před defoliací	—4	6 dnů po defoliaci	+6
2 dny před defoliací	—2	8 dnů po defoliaci	+8

VÝSLEDKY

Výnosy sušiny, odběr a obsah N, P, K, Ca a S jsou uvedeny v tab. I, II a znázorněny graficky na obr. 1 a 2. Vliv různé doby aplikace dusíku na výnosy sušiny na odběr a obsah dusíku v sušině celkové sklizně, jakož i na kvalitativní složení dusíkatých látek byl hodnocen a diskutován v dřívějším příspěvku (V e l i c h, M r k v i č k a, 1975). Pro ucelenější pohled a znázornění některých vztahů jsou znovu uvedeny výnosy sušiny, obsah a odběr dusíku. Údaje uvedené v tabulkách a znázorněné v grafech ukazují, že různou dobou před sklizňové a posklizňové aplikace dusíku byl ovlivněn obsah a odběr ostatních minerálních živin v celkové sklizni.

Obsah P v sušině celkové sklizně byl termínem N-hnojení ovlivněn velmi výrazně, a to obdobně jako obsah dusíku. Čím dříve před sečemi byl dodán dusík, tím více byl zvýšen obsah P. Při aplikaci N 8 dní před sečemi byl obsah P o 0,10 %, při aplikaci 2 dny před sečí o 0,03 % vyšší než při aplikaci v den sečí, kdy obsah P činil 0,24 %.

Nejnižší obsah P byl při aplikaci dusíku 2 dny po sečích (0,227 %).

I. Celkový výnos sušiny a odběr N, P, K, Ca a S (v g na nádobu) při různé době N-hnojení vzhledem k době seče (1.—6. seč). — The yield total of dry matter and the N, P, K, Ca, S uptake (in g per pot) at different N-application times with regard to the cut time (1st — 6th cuts)

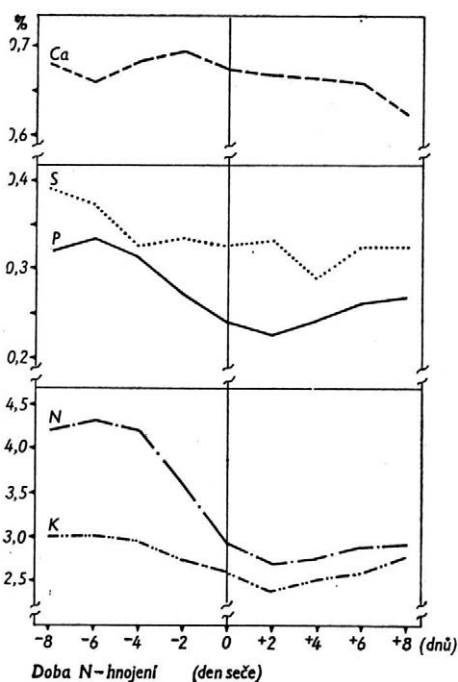
Doba N-hnojení	Výnos* sušiny	Odběr				
		N	P	K	Ca	S
—8	63,74 a	2,69	0,21	1,90	0,44	0,25
—6	63,04 a	2,72	0,21	1,90	0,42	0,24
—4	65,53 ab	2,74	0,21	1,94	0,42	0,22
—2	74,72 c	2,68	0,20	2,05	0,52	0,25
0 (v den seče)	79,98 d	2,32	0,19	2,11	0,54	0,26
+2	84,78 d	2,30	0,19	2,02	0,57	0,28
+4	83,91 d	2,31	0,20	2,13	0,56	0,24
+6	70,20 c	2,01	0,18	1,82	0,46	0,23
+8	65,20 a	1,89	0,18	1,83	0,40	0,21
M. d.: P = 0,05 P = 0,01	5,07 6,89	* Výnosové údaje označené stejným písmenem se významně neliší při P = 0,05.				

II. Obsah N, P, K, Ca a S v sušině celkové sklizně jílku mnohokvětého při různé době N-hnojení vzhledem k době seče. — The N, P, K, Ca, S content in the dry matter of the crop total of Italian ryegrass at different N-application times with regard to the cut time

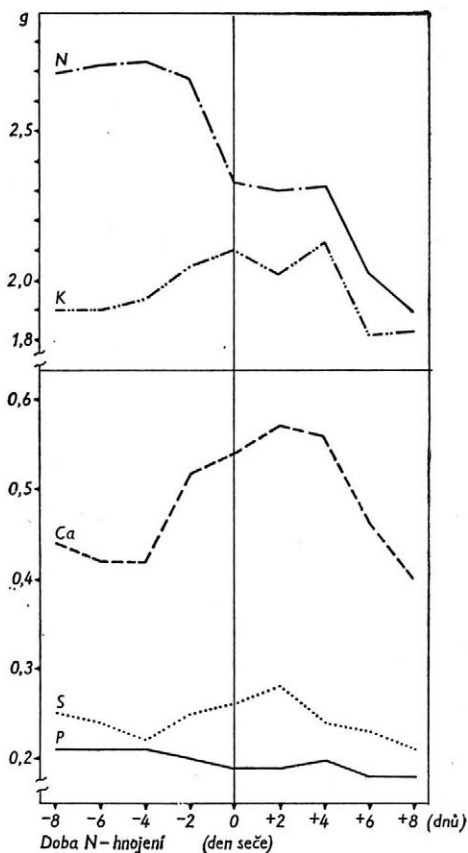
Doba N-hnojení	Procenta v sušině				
	N	P	K	Ca	S
—8	4,22	0,324	2,983	0,681	0,389
—6	4,31	0,335	3,019	0,659	0,374
—4	4,18	0,314	2,960	0,684	0,326
—2	3,59	0,272	2,738	0,696	0,336
0 (v den seče)	2,90	0,240	2,640	0,674	0,327
+2	2,71	0,227	2,377	0,667	0,332
+4	2,76	0,243	2,535	0,665	0,290
+6	2,87	0,263	2,597	0,658	0,327
+8	2,91	0,269	2,804	0,608	0,325

Při dalším prodlužování intervalu mezi sečemi a aplikací dusíku se obsah P postupně zvyšoval až na 0,27 % při hnojení 8 dní po sečích. Průběh křivek koncentrací N a P je v podstatě stejný (obr. 1). Obsah N a P v sušině byl ve velmi těsné kladné korelaci ($r = 0,941^{xx}$).

Odběr fosforu sklizněmi píče byl při před sklizňovém N-hnojení mírně, avšak pravidelně zvýšen, v průměru o 0,02—0,03 % (tj. relativně



1. Obsah N, P, K, Ca a S v sušině celkové sklizně jílku mnohokvětého (1.—6. seč) při různé době N-hnojení vzhledem k době seče. — The N, P, K, Ca, S content in the dry matter of the crop total of Italian ryegrass (1st—6th cuts) with different N-application times with regard to the cut time



2. Odběr N, P, K, Ca a S celkovou sklizní jílku mnohokvětého (1.—6. seč) při různé době N-hnojení vzhledem k době seče. — The N, P, K, Ca, S uptake by the crop total of Italian ryegrass (1st—6th cuts) with different N-application times with regard to the cut time

o 10 %) ve srovnání s hnojením v den seči či později. Podobně jako obsah P je rovněž odběr ve významné těsné korelaci s odběrem N ($r = 0,965^{xx}$). Závislost odběru P na odběru N při různé době dusíkatého hnojení vzhledem k defoliaci vyjadřuje lineární regresní rovnice $P = 0,108 + 0,037 N$.

Obsah draslíku v sušině celkové sklizně byl různým termínem N-hnojení ovlivněn podobně jako obsah P a N. Mezi obsahem N a K byla zjištěna vysoce průkazná kladná korelace ($r = 0,937^{xx}$). Nejnižší obsah K měla píce při hnojení dusíkem 2 dny po sečích (2,377 %), nejvyšší při hnojení 2–8 dní před sečemi (2,7–3,0 %). Největší odběr draslíku sklizněmi byl při dodávání dusíku v období 2 dny před až 4 dny po sečích. Při aplikaci předsklizňové a v den seči byl odběr K v záporné korelaci s odběrem dusíku. Hodnota korelačního koeficientu $r = -0,801$ leží jen těsně pod hranicí významnosti $P = 0,05$. Při N-hnojení v den seče až 8

dnů po sečích byl obsah K a N v úzké, kladné a statisticky vysoce významné korelaci ($r = 0,961^{**}$).

Obsah Ca byl dobou aplikace relativně nejméně ovlivněn. Nejvyšší obsah 0,68–0,70 % Ca byl v sušině sklizně jílku hnojeného dusíkem 4–2 dny před sečí. Při aplikaci N v den seči a později se obsah Ca postupně snižoval až na 0,61 % při hnojení 8 dní po sečích. Přes celkově menší změny obsahu Ca vlivem různé doby N-hnojení je mezi obsahem N a Ca vysoce významná kladná korelace ($r = 0,933^{**}$). Odběr vápníku byl dobou aplikace dusíku ovlivněn v podstatě stejně jako odběr draslíku (obr. 2). Maximální odběr Ca byl při hnojení dusíkem v období 2 dny před až 4 dny po sečích. Mezi odběrem N a Ca při N-hnojení 8 dní před sečí až v den seči je výrazná tendence negativní korelace ($r = -0,753$). Počínaje termínem N-hnojení v den seči a později je odběr N a Ca podobně jako u draslíku ve významné kladné korelaci ($r = 0,983^{**}$).

Obsah S byl termínem N-hnojení ovlivněn podobně jako P, i když celkově v menším rozsahu. Nejvyšší obsah S v celkové sklizni byl při aplikaci dusíku 8–6 dní před sečí; poté mírně poklesá a dále zachovává v podstatě stejnou hladinu. V důsledku toho je odběr S podobně jako odběr K a Ca určován především výnosem sušiny.

DISKUSE

Dosažené výsledky ukazují, že různý termín aplikace dusíku vzhledem k době seči velmi výrazně ovlivňuje nejen obsah N, ale i obsah ostatních minerálních živin. Rozsah ovlivnění byl u jednotlivých prvků rozdílný. Pochopitelně nejvíce byl dobou hnojení ovlivněn obsah dusíku. Vezmeme-li za základ průměrný obsah sledovaných prvků při všech termínech hnojení (= 100 %), pak relativní rozpětí činilo u dusíku 80–127 %. Překvapující je poměrně značné ovlivnění obsahu P (82–121 %), což je po dusíku vůbec nejvyšší. Relativně menší difference byly v obsahu K, kde kolísání činilo 87–110 %, a u síry (86–116 %). Relativně nejméně byl termínem N-hnojení ovlivněn obsahem Ca, kde rozpětí činilo 91–105 %.

Maximálních obsahů všech sledovaných prvků v sušině celkové sklizně bylo dosaženo vždy při předsklizňové aplikaci N: u obsahu N, P a K při hnojení 6 dnů, u Ca 8–2 dny a u S 8 dnů před sečí. Naopak nejmenší obsah N, P a K byl při aplikaci dusíku 2 dny po sečích (u Ca –8 dnů a u S –4 dny po sečích). Toto zvýšení koncentrace však souvisí s nižšími výnosy sušiny při předsklizňovém N-hnojení. Předsklizňová aplikace dusíku k jílku neoslabeném předchozí sečí zvýšila obsah a současně i odběr pouze u dusíku a fosforu. U ostatních byl odběr značně snížen. Možnosti zvýšení obsahu dusíkatých látek v píci předsklizňovým N-hnojením, která byla diskutována v dřívější práci (Velich, Mrkvička, 1975) se ukazuje jako velmi problematická, především v důsledku nižší produkční účinnosti dusíku dodaného před sečí a zhoršení kvality dusíkatých látek.

Z hlediska požadavků výživy skotu by podle různých autorů měla píce travních porostů obsahovat v sušině minimálně 0,28–0,30 % P. I když v podmínkách nádobového pokusu byla půda dostatečně zásobena přístupným fosforem, činil jeho obsah při N-hnojení v den seče nebo několik dnů

po seči (tj. obvyklá doba přihnojování N) pouze 0,23–0,24 %. Při hnojení 2–8 dnů před sečemi se obsah P zvýšil na 0,31–0,33 %, tj. o 20–40 %. Praktické využití tohoto efektu před sklizňové aplikace N je však znemožněno některými výše uvedenými negativními projevy, které jsou s ním nutně spojeny. Zvýšení obsahu P v píce travních porostů může být účelněji dosaženo především dostatečným P-hnojením, dále včasnou sklizní aj. Nutno však dodat, že zvyšování obsahu P v píce nad fyziologické optimum z hlediska výživy travních porostů (0,25–0,28 %) tak, aby bylo dosaženo dostatečného obsahu z hlediska výživy skotu (0,30–0,35 %) pomocí P-hnojení, se jeví velmi nákladné a z produkčního hlediska neefektivní, neboť není spojeno se současným zvýšením výnosů píce. Proto bude nutné počítat s jinými zdroji fosforu k vyrovnaní jeho bilance v krmných dávkách skotu.

Zvýšení obsahu K v píce při před sklizňovém N-hnojení je nepříznivé nejen z hlediska kvality píce pro výživu skotu, ale též z hlediska efektivnosti přijatého draslíku pro tvorbu sušiny. Z hlediska výživy skotu dostatečný obsah K v sušině píce trav (0,3–0,4 %) je v průměru 6krát menší než hladina K v nadzemních orgánech trav, která je potřebná pro optimální průběh fyziologických pochodů (2–2,5 %). Průměrný obsah 2,7 % K v sušině jílku sklizeného v pastevní zralosti svědčí o více než dostatečné K-výživě v tomto pokusu a další jeho zvýšení je nežádoucí.

Obsah Ca v píce byl celkem termínem N-hnojení ovlivněn málo a z hlediska výživy skotu vždy přesahoval požadovanou hranici 0,4–0,5 % Ca. Obdobně je tomu s obsahem S.

Literatura

VELICH, J. — MRKVIČKA, J.: Efektivnost dusíku při různé době aplikace před sečí a po seči jílku mnohokvětého (*Lolium multiflorum*). Rostlinná výroba, 21, 1975, č. 1, s. 19–25.

HUNT, I. V.: Studies of response to fertilizer nitrogen. Part 2. Effect of pre-harvest application of fertilizer nitrogen on mineral uptake of S 24 perennial ryegrass. Journal of the British Grassland Society. 27, 1972, č. 2, s. 119–127.

Došlo dne 27. 6. 1975

VELICH J. (Vysoká škola zemědělská, Praha–Suchbátka). Vliv různé doby aplikace dusíku u jílku mnohokvětého (*Lolium multiflorum*) na obsah a odběr P, K, Ca a S ve sklizni píce. Rostlinná výroba (Praha) 22 (6) : 631–637, 1976.

V nádobovém pokusu byl studován vliv termínu dusíkatého hnojení (dávka ekv. 200 kg ha⁻¹ na seč) 8-6-4-2 dny před sečemi, v den seči a 2-4-6-8 dnů po sečích na obsah a odběr N, P, K, Ca a S ve sklizních šesti sečí jílku mnohokvětého (*Lolium multiflorum*), prováděných v 35–40denních intervalech. Při systematickém před sklizňovém N-hnojení se zvýšil obsah všech sledovaných prvků. Maximální obsah N, P a K (4,21; 0,335 a 3,019 %) byl při hnojení 8 dní před sečemi, minimální (2,71; 0,227 a 2,377 %) při hnojení 2 dny po sečích. Obdobně obsah Ca (S) byl nejvyšší při hnojení 2-8 (8) dnů před sečemi a nejnižší při hnojení 8 (2) dny po sečích. Toto zvýšení koncentrace sledovaných prvků v sušině souvisí se snížením výnosů sušiny při před sklizňovém N-hnojení. Před sklizňová aplikace N k jílku s nesníženým přísunem glycidů do kořenů po bezprostřední seči zvýšila obsah a současně i odběr pouze u N a P, zatímco odběr K, Ca a S byl značně snížen. Zvýšení obsahu dusíkatých látek v píce před sklizňovým N-hnojením je vzhledem k nižší

produkční účinnosti dusíku, zhoršení kvality dusíkatých látek a k nežádoucímu zvýšení obsahu K velmi problematické. Ze stejných důvodů je problematické využití výrazného vlivu předsklizňové aplikace N na zvýšení obsahu P. Jsou diskutovány možnosti ovlivnění obsahu N, P, Ca, K a S pomocí hnojení z hlediska požadavků výživy skotu.

trávy; jilek mnohokvětý; doba N-hnojení; doba seče; obsah N, P, K, Ca, S; vztahy

ВЕЛИХ Й. (Сельскохозяйственный институт, Прага - Сухдол). Влияние разного срока внесения азота у райграса итальянского (*Lolium multiflorum*) на содержание и прием P, K, Ca и S при уборке кормов. Rostlinná výroba (Praha) 22 (6) : 631-637, 1976.

При опытах в сосудах изучалось влияние срока азотного удобрения (доза экв. 200 кг/га/укос азота) 8 — 6 — 4 — 2 дня до укосов, в день укоса и 2 — 4 — 6 — 8 дней после укосов райграса итальянского, проводимых в 35—40-дневных интервалах. При систематическом доуборочном азотном удобрении повысилось содержание всех изучаемых элементов. Максимальное содержание N, P, и K (4,21; 0,335 и 3,019 %) было при удобрении за 8 дней до укоса, минимальное (2,71; 0,227 и 2,377 %) при удобрении спустя два дня после укоса. Аналогично содержание Ca (S) было максимальным при удобрении за 2—8 (8) дней до укосов и минимальное при удобрении 8 (2) дней после укосов. Такое повышение концентрации изучаемых элементов в сухом веществе связано с понижением урожаев сухого вещества при доуборочном внесении азота. Доуборочное внесение азота под райграс с нормальной подачей глицидов в корни после непосредственного укоса повысило содержание и одновременно также прием лишь у N и P, в то время как прием K, Ca и S значительно понизился. Повышение содержания азотистых веществ в кормах в результате внесения азота с удобрением, учитывая пониженную продуктивную эффективность азота, ухудшение качества азотистых веществ и нежелательное повышение содержания K весьма проблематичны. Также проблематично использование влияния доуборочного внесения азота на повышение содержания P. Обсуждаются возможности обуславливания содержания N, P, Ca, K и S с помощью удобрения с точки зрения требований к питанию крупного рогатого скота.

злаки; райграс итальянский; срок внесения азотного удобрения; срок укоса; содержание N, P, K, Ca, S; соотношения

Adresa autora:

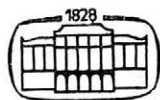
Doc. ing. Jiří Velich, CSc., Vysoká škola zemědělská, 160 21 Praha 6 - Suchdol

**ACTA AGRONOMICA ACADEMIA SCIENTIARUM
HUNGARICAE**

Časopis Maďarské akademie věd

Časopis ACTA AGRONOMICA publikuje v anglickém jazyce články z oblasti zemědělských věd, zejména ze základního zemědělského výzkumu.

ACTA AGRONOMICA vychází dvakrát ročně v jednom svazku, který obsahuje dva sešity. Roční předplatné je \$ 32.00; £ 12.80; DM 90,—.



Akadémiai Kiadó
Budapest

Rozšiřuje: Kultura, H-1389 Budapest 62, P. O. B. 149

VPLYV INTENZITY HNOJENIA NA VÝVIN A CHEMICKÉ ZLOŽENIE FREKVENTOVANEJŠÍCH DRUHOV BYLÍN NA TRVALÝCH TRÁVNÝCH PORASTOCH

J. KAŠPER

KAŠPER J. (Research Institute of Meadows and Grazing Lands, Banská Bystrica). *The Effect of Fertilization Rates on the Development and Chemical Composition of Common Herbs in Perennial Grass Stands*. Rostlinná výroba (Praha) 22 (6) : 639-650, 1976.

The proportion of plants from the herb groups decreased at increasing fertilization rates; that finding was obtained in five-year experiments performed on four different sites of perennial herbage stands. The percentage of herbs was 28 to 53 % with PK fertilization for the last two years, 24-40 % with the 120 N rate, 12-22 % with 240 N, and only 1-7 % of the area with the maximum rate of 480 N + PK; on the contrary, it was 33-50 % in non-fertilized controls. A higher content of N-matters, calcium and potassium was found in common valuable herb species (*Taraxacum officinale*, *Alchemilla vulgaris*, *Achillea millefolium*, *Plantago lanceolata*) that do not vanish at higher N-rates; on the other hand, a lower content of fibre and dry matter was observed in comparison with grass species or average value of the whole stand. The proportion of herbs did not decrease the crop in any year.

perennial grass stands; fertilization rates; herb group; herb development; nutrient content

Lektor: ing. M. Schmied, CSc., Brno

Doterajšie poznatky o hospodárskych a biologických vlastnostiach rozsiahlej a rôznorodnej agrobotanickej skupiny bylín sú veľmi kusé, neúplné, čo vyplývalo jednako z podceňovania tejto skupiny ako menej hodnotnej až nežiadúcej, jednak z veľkého počtu rozmanitých druhov rastlín, ako aj z citelného nedostatku exaktných údajov.

Zvýšený záujem o túto skupinu rastlín začal až v poslednom období v súvislosti s vyšším výskytom niektorých ochorení pasúcich sa zvierat na intenzívne hnojených trávnych porastoch s jednostranným flóristickým zložením, v dôsledku čoho sa niektorí autori (Klapp, 1971; Schechtner, 1973; Zürn, 1972) prihovárajú za pestrejšie druhové zloženie, najmä za udržanie určitého podielu (10-30 až 40 %) hodnotných druhov bylín a ďatelín pre zvýšenie nutričnej hodnoty a chutnosti porastov.

Mnohé druhy bylín sa v literatúre hodnotia kladne najmä pre priaznivý obsah organických živín, vysoký obsah dôležitých makro- i mikroprvkov a pre špecifické obsahové, aromatické a dieteticky pôsobiace látky, podporujúce žravosť zvierat, zvýšenie mliečnej sekrécie a dobrý zdravotný stav pasúcich sa zvierat, no priaznivý ich vplyv limituje stupeň ich primeraného zastúpenia v porastoch. Pri nižšom podiele (10-30 %) sú cennou zložkou, pri nadmernom rozšírení už nežiadúcou zložkou porastov. Za najobľúbenejšiu pasienkovú rastlinu vôbec, považujú Ivins (cit. Voisin, 1959) a Klapp (1971) skorocel kopijovitý a v mladom štádiu aj púpavu lekársku, ktorým zvieratá dávali prednosť pred vyšľachtenými od-

rodami takých druhov tráv ako je mätonoh trváci, kostrava lúčna a timotejka lúčna.

Súbornejšie práce komplexnejšieho krmovinárskeho hodnotenia rôznych druhov rastlín (4730) na prirodzených trávnych porastoch nachádzame v sovietskej literatúre (Larin et al., 1950, 1951, 1956). V strednej a západnej Európe sa stali známymi predovšetkým práce Ellenberga (1952) a Klappa (1963), v ktorých sa zhodnocuje kŕmna hodnota rôznych druhov rastlín (tzv. Wertzahlen) a ich nároky na ekologické faktory. U nás sa týmito otázkami podrobnejšie zaoberali Maloch (1952) a Regál (1963). Zmeny v plošnej pokryvnosti lúčnych bylín, najmä v závislosti od priebehu poveternostných podmienok v nížinnej oblasti, detailnejšie sledovali Lichner a Folkmann (1968), kdežto v iných prácach z kŕmnych pokusov sú len zmienky o skupine bylín, respektíve o jednotlivých premnožených druhoch bylín, no súbornejšie práce o vývine a krmovinárskom hodnotení bylinných druhov rastlín zatiaľ nemáme. Považujeme preto za účelné rozšíriť a prehĺbiť poznatky aj pri tejto agrobotanickej skupine rôznych druhov rastlín trávnych porastov, čomu sa v súčasnej dobe venuje menšia pozornosť.

MATERIÁL A METÓDY

Sledovania sa uskutočnili v rámci riešenia hlavnej výskumnej úlohy Biológia a ekológia trvalých trávnych porastov v rokoch 1970—1974 v poľných štacionárnych pokusoch na svahovitých trvalých pasienkových porastoch v oblasti Spiša, a to v 2 výškových pásmach, vždy na južnej (J) a severnej (S) expozícii svahu.

STRUČNÁ CHARAKTERISTIKA STANOVÍŠŤ POKUSOV

Spišská Nová Ves (SNV) — 540 m n. m. Priemerné ročné zrážky v dlhodobom priemere činia 622 mm, za vegetáciu 425 mm, priemerná ročná teplota 6,8 °C, za vegetáciu 13,6 °C. Porasty odkázané len na zrážkovú vlahu. Sklon pokusnej plochy 10 (J) a 6 (S) stupňov. Pôdotvorný substrát na južnom svahu tvorí karpatský flyš s pôdami ílovito-hlinitými, typu hnedej pôdy, kým na severnom svahu tvoria vápenaté zlepenice karpatského paleogénu, s pôdami piesočnato-hlinitými, stredne hlbokého profilu, typu degradovanej rendziny. V pôvodnom poraste na južnom svahu prevládala skupina bylín (*Taraxacum officinale*, *Leontodon sp.*), z trávy boli zastúpené *Festuca rubra*, *F. pratensis*, *Lolium perenne*, *Dactylis glomerata*. Porasty hnojené nesystematicky, využívané voľnou pastvou dojníc. Na severnom svahu v prevládajúcej skupine bylín dominovali druhy s prizemnou ružicou listov (*Plantago media*, *Leontodon sp.*, *Hieracium sp.*), z tráv *Festuca rubra*, *F. pratensis*, *Trisetum flavescens*, *Dactylis glomerata*. Porasty nehnojené, riedke, extenzívne využívané pre pastvu oviec.

Hodnoty pH/KCl v hĺbke 0—10 cm 6,6 (J) a 7,6 (S), obsah humusu 2,7 % (J) a 9,1 % (S), obsah P v mg na 100 g pôdy 1,1 (J) a 3,5 (S), obsah K 16,6 (J) a 9,1 (S).

Slovenská Ves (SV) — 680 m n. m. Priemerné ročné zrážky v dlhodobom priemere činia 737 mm, za vegetáciu 556 mm, priemerná ročná teplota 5,9 °C, za vegetáciu 11,9 °C. Porasty zásobované len zrážkovou vlahou. Sklon pokusnej plochy 10 (J) a 12 (S) stupňov. Geologický podklad na oboch expozíciách svahu tvorí podhalský flyš, tvorený flyšovými súvrstviami pieskovcov, slienitých a piesčito-ílovitých bridlíc. Pôdy ílovito-hlinité, hlboké, typu hnedej pôdy, na severnom svahu s vyššou prímесou štrku. Porasty typu kostravy červenej a psinčeka tenučkého, v skupine bylín s vyšším podielom púpavy lekárskej, púpavcov, skorocelov, na severnom svahu viacej alchemilky obyčajnej a iskerníka prudkého, hnojené len občasne, využívané pre pastvu dojníc. Hodnoty pH/KCl v 0—10 cm 6,2 (J) a 5,2 (S), obsah humusu 5,47 % (J) a 5,97 % (S), obsah P v mg na 100 g pôdy 0,97 (J) a 0,75 (S), obsah K 10,8 (J + S).

Varianty hnojenia:

0 — nehnojená kontrola

PK — 31,68 P (72 P₂O₅) + 99,6 K (120 K₂O) v kg ha⁻¹ č. ž.

N₁PK — PK + 120 N (30+30+30+30) kg ha⁻¹ č. ž.

N₂PK — PK + 240 N (60+60+60+60) kg ha⁻¹ č. ž.

N₃PK — PK + 480 N (120+120+120+120) kg ha⁻¹ č. ž.

I. Zastúpenie druhov a skupín rastlín v percente redukovanej plošnej pokrývnosti na stanovišti Spišská Nová Ves — 2. kosba. — The proportion of species and plant groups in per cent of the reduced area index at the site of Spišská Nová Ves — 2nd cut

Druh — skupina rastlín	Rok	Juh					Sever				
		O	PK	N ₁ PK	N ₂ PK	N ₃ PK	O	PK	N ₁ PK	N ₂ PK	N ₃ PK
Trávy, ostrice celkom	1970	24	20	45	63	72	32	22	47	73	90
	1974	30	25	52	68	90	27	34	60	86	98
Z toho <i>Dactylis glomerata</i>	1970	3	3	12	24	30	3	4	20	40	61
	1974	3	4	17	16	14	3	6	28	57	74
<i>Elytrigia repens</i>	1970	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	1974	—	+	+	8	36	—	—	—	—	—
<i>Festuca prat.</i>	1970	4	3	6	10	10	2	3	6	12	16
	1974	4	3	7	12	10	2	3	8	14	12
<i>Festuca rubra</i>	1970	8	5	10	8	8	14	9	10	6	9
	1974	9	6	8	6	4	7	10	12	8	6
<i>Lolium perenne</i>	1970	3	3	7	12	16	—	+	—	+	+
	1974	3	4	8	18	18	—	—	+	+	+
Dateliney celkom	1970	32	40	15	3	1	16	42	19	6	1
	1974	14	20	6	+	—	11	27	9	1	—
Byliny celkom	1970	42	38	38	30	22	46	35	32	21	9
	1974	55	53	40	28	4	58	38	29	12	2
Z toho <i>Achillea millefol.</i>	1970	8	6	9	10	7	2	3	3	3	1
	1974	4	4	5	4	1	1	2	2	+	+
<i>Galium moll.</i>	1970	—	+	+	—	+	2	3	4	5	4
	1974	+	1	+	1	+	4	3	5	5	2
<i>Leontodon sp.</i>	1970	5	4	4	2	2	4	4	3	2	+
	1974	5	5	4	1	—	7	5	3	+	—
<i>Plantago lanceol.</i>	1970	1	2	1	+	+	3	4	4	2	+
	1974	1	2	1	—	—	2	3	2	2	+
<i>Plantago media</i>	1970	5	4	2	1	+	14	9	5	1	+
	1974	8	8	2	—	—	15	10	4	1	—
<i>Taraxacum officinale</i>	1970	12	12	14	12	9	2	2	3	3	2
	1974	18	16	16	11	2	4	1	2	1	—
Prázdne miesta	1970	2	2	2	4	5	6	1	2	—	—
	1974	1	2	2	4	6	4	1	2	1	—
Počet druhov rastlín	1970	44	39	32	28	15	55	44	36	30	18
	1974	42	38	30	26	14	52	40	34	28	14

II. Zastúpenie druhov a skupín rastlín v percente redukovanej plošnej pokrývnosti na stanovišti Slovenská Ves — 2. kosba. — The proportion of species and plant groups in per cent of the reduced area index at the site of Slovenská Ves — 2nd cut

Druh — skupina rastlín	Rok	Juh					Sever				
		O	PK	N ₁ PK	N ₂ PK	N ₃ PK	O	PK	N ₁ PK	N ₂ PK	N ₃ PK
Trávy, ostrice celkom	1970	39	30	55	62	68	38	38	52	55	64
	1974	35	30	54	74	93	34	35	50	72	94
Z toho <i>Agrostis tenuis</i>	1970	5	4	6	7	5	9	6	10	8	8
	1974	5	3	4	4	3	8		10	9	8
<i>Deschampsia caesp.</i>	1970	+	+	1	1	1	—	—	+	1	1
	1974	+	—	1	8	6	+	—	1	4	4
<i>Festuca pratensis</i>	1970	4	4	11	18	28	1	1	2	2	2
	1974	4	4	12	23	26	1	2	2	4	4
<i>Festuca rubra</i>	1970	13	10	199	17	10	14	12	21	18	16
	1974	10	8	15	10	8	12	13	19	20	28
<i>Poa prat. et triv.</i>	1970	5	5	9	13	20	3	3	12	21	34
	1974	4	4	14	24	46	3	4	12	28	46
Ďateliny celkom	1970	28	41	15	8	3	28	39	16	9	3
	1974	21	35	11	1	—	20	29	15	1	—
Byliny celkom	1970	33	29	26	25	20	34	32	28	31	25
	1974	44	35	33	22	3	45	36	33	25	3
Z toho <i>Achillea millefol.</i>	1970	5	4	6	6	6	4	5	5	6	5
	1974	2	2	2	1	+	2	3	2	1	—
<i>Alchemilla vulgaris</i>	1970	4	3	3	4	3	6	7	6	8	6
	1974	2	3	2	2	1	5	4	3	5	1
<i>Leontodon sp.</i>	1970	3	2	2	1	+	2	2	1	+	+
	1974	4	4	5	2	—	4	5	4	1	—
<i>Plantago lanceol.</i>	1970	1	1	2	+	+	1	1	+	1	+
	1974	1	2	1	2	—	2	3	1	+	—
<i>Plantago media</i>	1970	6	5	4	1	—	4	4	3	1	+
	1974	6	6	2	—	—	7	5	2	+	—
<i>Ranunculus acer</i>	1970	+	1	+	1	+	3	3	3	3	2
	1974	1	2	1	2	1	4	3	3	3	1
<i>Taraxacum officinale</i>	1970	6	6	7	8	7	6	6	7	8	7
	1974	9	9	12	10	1	8	7	12	11	1
Prázdne miesta	1970	—	—	4	5	9	—	1	4	6	8
	1974	—	—	2	3	4	1	—	2	2	3
Počet druhov	1970	48	44	36	28	22	47	42	30	28	22
	1974	44	38	33	24	13	45	38	32	25	14

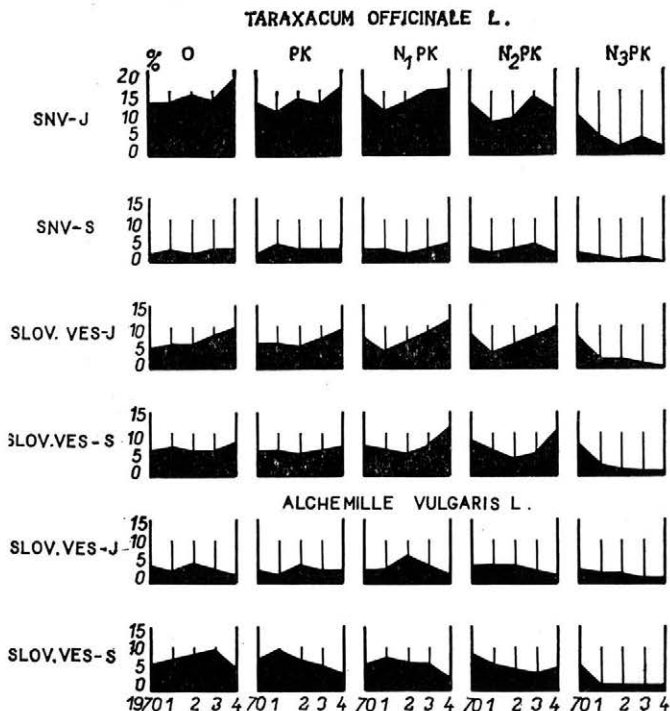
Dávky fosforečných (superfosfát) a draselných hnojív (draselná soľ) sa dodávali jednorázove skoro na jar, dávky dusíka (liadok vápenato-amónny) v 4 rovnakých častiach, na začiatku vegetácie a po každej kosbe.

Variety N₁—N₃ sa každoročne kosili štyrikrát, variety kontrol a PK dva- až trikrát ročne. Pred každou kosbou sa zisťovala plošná pokrývnosť skupín a druhov rastlín metódou redukovanej projektívnej dominancie a z porastov sa vyberali významnejšie druhy bylín pre chemické analýzy, spracované v ústavnom laboratóriu.

Priebeh zmien v celkovom flóristickom zložení skupín a rozšírenejších druhov rastlín v prvom a poslednom roku sledovania dokumentujú údaje tab. I a II. Stúpajúcimi dávkami N nastala silná redukcia počtu druhov rastlín predovšetkým zo skupiny ďatelín a bylín s dominanciou 1–3 druhov tráv. Pri systematickej aplikácii dávok 480 a 240 N porasty nadobudli aspekt čistých trávnych porastov s dominanciou reznáčky laločnatej, mätonohu trváceho, pýru plazivého (SNV–J), reznáčky laločnatej (SNV–S), kostravy lúčnej a lipnice lúčnej (SV–J), kostravy červenej a lipnice lúčnej (SV–S).

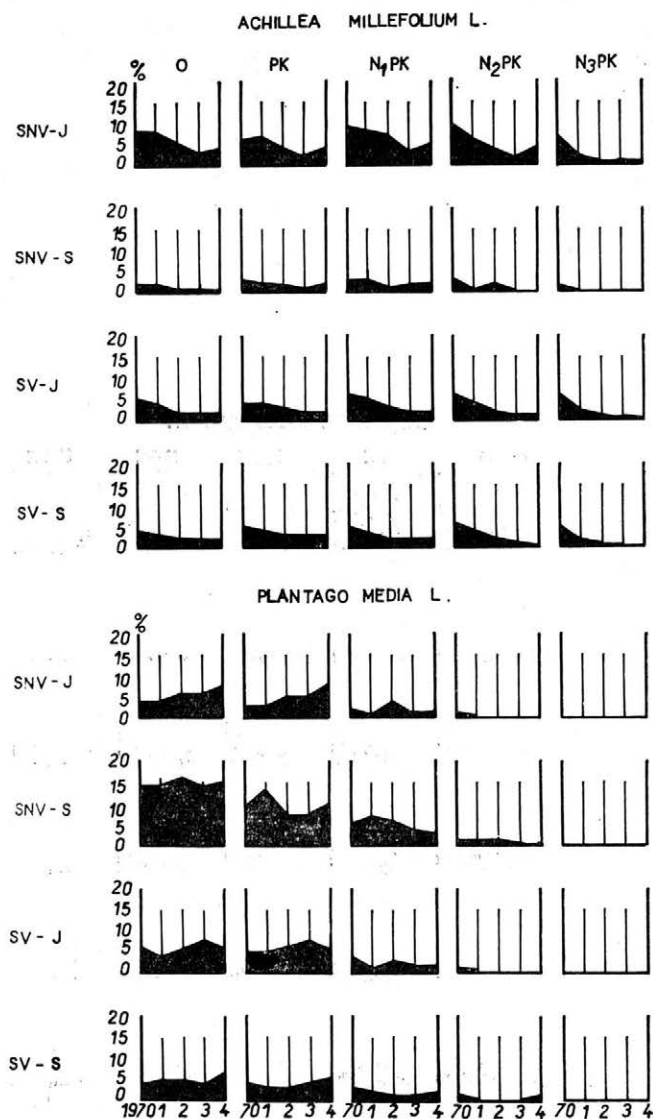
Zvyšujúcimi sa dávkami dusíka z porastov rýchlo ustupovali krmovinársky málo významné druhy ako *Galium cruciata*, *Euphrasia rostkoviana*, *Thymus serpyllum*, *Primula veris*, *Hieracium* sp., *Potentilla* sp., *Campanula patula*, *Euphorbia* sp., *Bellis perennis*, *Polygala vulgaris*, *Plantago media*, *Stellaria gramminea*, *Prunella vulgaris*, *Veronica chamaedrys*, *Fragaria vesca*, *Chrysanthemum lecanthemum*. Pri dávkach 240 N začali ustupovať aj hodnotnejšie druhy bylín ako *Leontodon autumnalis*, *L. hispidus*, *Sonchus* sp., *Crepis biennis* i *Plantago lanceolata*, ktorého ojedinelý výskyt sa však zaznamenal aj pri dávke 480 N. Z ojedinele sa vyskytujúcich druhov bylín na dávky N dobre reagovali *Carum carvi*, *Daucus carota*, *Centaurea jacea*, *Cichorium intybus*, no ich rozšírenie sa nezaznamenalo. Z hodnotných druhov bylín vyššiu hladinu N výživy dobre znášali *Taraxacum officinale*, *Alchemilla vulgaris*, *Achillea millefolium*, *Pim-*

1. Priebeh plošného zastúpenia púpavy lekárskej a alchemilky obyčajnej v porastoch v 2. kosbe za roky 1970–74 na stanovišti Spišská Nová Ves — južná expozícia svahu (SNV–J), severná expozícia (SNV–S) a Slovenská Ves — juh (Slov. Ves–J) a sever (Slov. Ves–S). — The course of areal proportion of common dandelion and alchemilla in the stands at the 2nd cut for the years 1970–1974 at the site of Spišská Nová Ves — southern exposure of the slope (SNV–J), northern exposure (SNV–S), and Slovenská Ves — south (Slov. Ves–J) and north (Slov. Ves–S)



pinella saxifraga et maior, z málohodnotných a jedovatých druhov *Galium mollugo et verum*, *Rumex acetosa*, *Ranunculus acer*, *Cirsium arvense*. Pri maximálnej dávke 480 N porasty postupne preriedli najmä za suchšieho obdobia a nastalo rozšírenie burinových druhov tráv ako *Elytrigia repens* (SNV-J) a *Deschampsia caespitosa* (SV-J+S). Z druhov bylín zostali iba ojedinele zastúpené *Taraxacum officinale*, *Galium verum et mollugo*, *Rumex acetosa*, *Alchemilla vulgaris*, *Achillea millefolium*, na nastalo prenikanie cudzích druhov bylín ako *Symphytum officinale*, *Rumex crispus*, *Geranium pratense*, *Polygonum aviculare* (SNV-J) a *Glechoma hederacea* (SV-J), avšak ich zastúpenie bolo nízke.

Stúpajúcou intenzitou hnojenia sa podiel skupiny bylín v rokoch



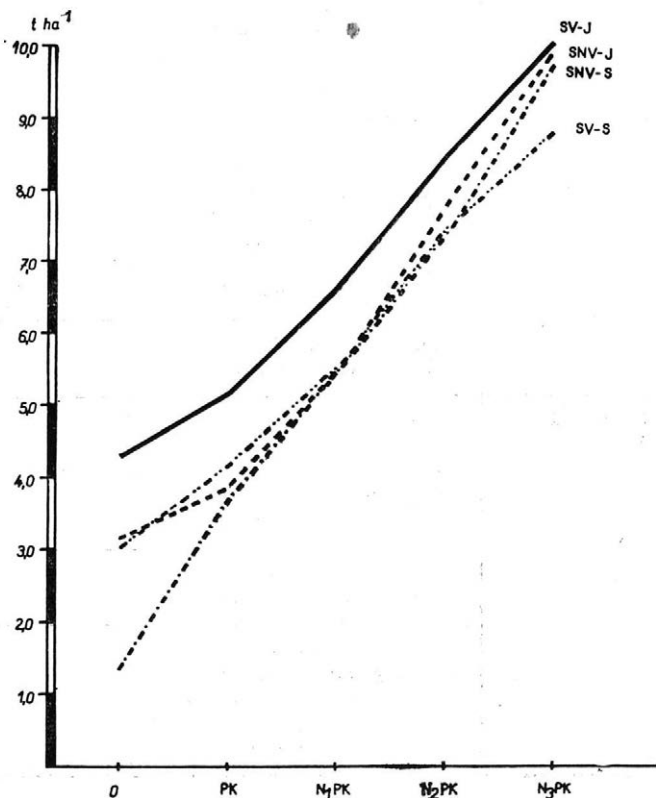
2. Priebeh plošného zastúpenia myšieho chvosta obyčajného a skorocelu prostredného v porastoch v 2. kosbe za roky 1970—74 na stanovišti Spišská Nová Ves — juh (SNV-J), sever (SNV-S) a Slovenská Ves — juh (SV-J) a severná expozícia svahu (SV-S). — The course of areal proportion of yarrow and sweet plantain in the stands at the 2nd cut for the years 1970—1974 at the site of Spišská Nová Ves — south (SNV-J), north (SNV-S) and Slovenská Ves — south (SV-J), and northern exposure of the slope (SV-S)

znižoval a udržiaval sa za posledné roky pri PK hnojení v rozsahu 28 až 53 %, pri dávke 120 N 24–40 %, pri 240 N 12–22 % a pri 480 N iba 1–7 %, kým na nehnojených kontrolách 33 až 58 % plošných. Ustupovali aj húževnaté nehodnotné druhy bylín ako *Ranunculus acer*, *Cirsium arvense* a nerozširoval sa ani *Rumex acetosa*.

Zastúpenie frekventovanejších druhov bylín v rokoch a kosbách kolísalo predovšetkým v závislosti od priebehu poveternostných podmienok (obr. 1 a 2). Vyšší podiel púpavy lekárskej v rokoch 1973 a 1974 dávame do súvislosti s nižšími zrážkami a vyššou teplotou v jarnom období, čo negatívne vplývalo na rast trávnej zložky, takže sa mohla lepšie presadzovať voči suchu dost rezistentná a rýchle sa vyvíjajúca púpava lekárska. Zastúpenie alchemilky obyčajnej súviselo viacej s vlhkostnými pomermi, takže vyšší podiel zaberala na vlhšom severnom svahu druhého výškového pásma (680 m) s vyššími zrážkami (SV–S) a v humidnejších rokoch. Myší chvost obyčajný vykazoval väčšie rozšírenie v prvých rokoch sledovania, a to v dôsledku priaznivejšieho vývoja, dozrievania a vysemenovania v pôvodných spásaných porastoch. Po kosbách tieto druhy včítane púpavcov a skorocelu kopijovitého rýchle odrastali a vykazovali spravidla vyššie zastúpenie v 3. a 4. kosbe.

So zvyšujúcimi sa dávkami N sa do značnej miery menil i celkový habitus rastlín. Vzrastali najmä hodnoty veľkosti, šírky a hmotnosti listov. Tak napr. v 1. kosbe 1972 pri dávke 240 N sa pri púpave lekárskej a skorocelu kopijovitom namerali vyššie hodnoty v dĺžke listov o 66–81 %, v 3.

3. Priemerné ročné úrody sušiny v $t\ ha^{-1}$ za roky 1970–74 na stanovišti Spišská Nová Ves — južná expozícia svahu (SNV-J), severná expozícia svahu (SNV-S) a Slovenská Ves — južná expozícia (SV-J) a severná expozícia (SV-S). — Average crops of dry matter in tons per ha for the years 1970–1974 at the site of Spišská Nová Ves — southern exposure of the slope (SNV-J), northern exposure of the slope (SNV-S), and Slovenská Ves — southern exposure (SV-J) and northern exposure (SV-S).



kosbe o 57–65 % v porovnaní s nehnojenou kontrolou, no klesal pritom počet listov na jedinca, čo súviselo so zapojenosťou porastov. Intenzitou hnojenia sa vývoj bylinných druhov zväčša oneskoroval, pričom sa prejavil aj vplyv expozičných pomerov, no iba vo vyššej polohe (680 m). Vývoj druhov bylín v závislosti od priebehu počasia bol na južnom teplejšom svahu cca o 7 až 14 dní skorší a vzrast rastlín o cca 10 až 16 % vyšší než na relatívne chladnejšom severnom svahu, čo sa zjavne prejavilo predovšetkým v 1. kosbe.

Úrody sušiny (obr. 3) vzrastali priamoúmerne so stúpajúcimi dávkami živín, najmä dusíka, a to bez ohľadu na výskyt a podiel bylinných druhov rastlín v pôvodnom poraste, ktoré v žiadnom roku ani na jednom stanovišti neboli príčinou depresie dosahovaných úrod. Nejvýraznejšie zvyšovanie produkcie trávnej hmoty sa dosiahlo práve na stanovišti Spišská Nová Ves – sever, kde v pôvodnom poraste bol najvyšší podiel zväčša nehodnotných a málohodnotných druhov bylín (46–58 %) a pri dávke 480 N sa preformoval v plne zapojený, skoro čistý trávny porast reznácky laločnatej.

V obsahu sušiny sa zaznamenala vo všetkých rokoch a kosbách jednoznačná tendencia nižších hodnôt pri druhoch bylín ako pri trávach, a to v 1. a 2. kosbe cca o 30 až 50 %, v 3. a v 4. kosbe o 25 až 40 %. Stúpajúcimi

III. Obsah dusíkatých látok a vlákny vybraných druhov bylín v ‰ sušiny za in per cent of dry matter in the year 1971

Stanovište pokusu	Skupina — druh rastlín	Intenzita hnojenia
Spišská Nová Ves — juh	čisté trávne druhy	O N ₂
	púpava lekárska (<i>Taraxacum officinale</i> WEB.)	O N ₂
	myší chvost obyčajný (<i>Achillea millefolium</i> L.)	O N ₂
	skorocel kopijovitý (<i>Plantago lanceolata</i> L.)	O N ₂
Slovenská Ves — juh	čisté trávne druhy	O N ₂
	púpava lekárska (<i>Taraxacum officinale</i> WEB.)	O N ₂
	myší chvost obyčajný (<i>Achillea millefolium</i> L.)	O N ₂
	skorocel kopijovitý (<i>Plantago lanceolata</i> L.)	O N ₂
	alchemilka obyčajná (<i>Alchemilla vulgaris</i> L.)	O N ₂

dávkami N obsah sušiny klesal. Najnižší obsah sušiny vykazovala púpava lekárska. Vybrané hodnotné druhy bylín (tab. III) vykazovali pri všetkých hladinách výživy vyšší obsah N-látok ako čisté druhy tráv, pričom najväčšie rozdiely sa spravidla zistili na nehnosených kontrolách. Naproti tomu obsah vlákniny bol nižší a dávkami N sa ďalej znižoval.

V obsahu dôležitých minerálnych látok (tab. IV) vykazovali druhy bylín vyššie hodnoty ako priemerná hodnota celkového porastu. Obsah vápnika na nehnosených kontrolách sa pohyboval v rozpätí od 0,98 až 2,02 %, kým v celkovom poraste iba 0,67 a, 0,75 %. Stúpajúcimi dávkami N obsah Ca klesal. Vysoký obsah vykazovali druhy bylín pri draslíku, a to nad žiadúcu potrebu najmä pri myšom chvoste obyčajnom a púpave lekárskej (2,48 až 4,08 % K), kým skorocel kopijovitý a alchemilka obyčajná vykazovali nižšie hodnoty (1,59–2,69 % K). V jednotlivých rokoch obsah K kolísal a so zvyšujúcimi sa dávkami N sa ukázala málo výrazná, no nie jednoznačná tendencia jeho poklesu. V obsahu fosforu sa výraznejšie rozdiely medzi druhmi bylín a celkovým porastom neprejavili, no aj tu o niečo vyššie hodnoty vykazovali druhy bylín a jeho obsah kolísal okolo hodnôt požadovaných pre správnu výživu zvierat (0,21 a, 0,44 %). Plné hnojenie NPK kladne vplývalo na obsah fosforu.

rok 1971. — The content of nitrogenous matters and fibre in selected herb species

N-látky v %				Vláknina v %			
1. k.	2. k.	3. k.	4. k.	1. k.	2. k.	3. k.	4. k.
14,26 20,25	10,12 18,93	13,58 22,67	15,46 23,58	18,19 21,73	24,03 19,74	22,14 19,86	19,55 20,40
18,58 21,96	15,70 25,64	17,73 23,90	17,70 22,45	13,10 12,06	14,51 10,96	12,98 13,21	16,21 11,98
16,62 23,37	15,14 24,73	17,21 24,20	16,73 25,59	12,24 13,07	16,57 14,81	14,25 15,98	11,14 11,79
16,42 21,18	— —	14,63 21,86	— —	15,93 14,27	— —	15,87 14,13	— —
14,67 20,69	9,64 18,73	15,12 21,54	12,16 21,32	20,28 21,77	24,41 20,22	— —	26,03 21,42
15,59 22,61	13,28 20,36	16,24 22,06	14,72 21,14	13,24 13,13	16,27 15,60	— —	— —
16,13 26,46	14,06 21,42	— —	— —	12,98 12,46	18,57 15,04	— —	— —
15,46 24,12	13,80 20,22	— —	— —	16,51 15,12	17,67 14,22	— —	— —
15,38 24,39	14,35 22,28	15,87 20,19	15,38 19,11	15,26 16,30	18,42 14,63	18,91 15,34	16,39 16,41

IV. Ročný obsah minerálnych látok v % sušiny vybraných druhov bylín a celkového porastu na stanovišti Slovenská Ves — juh. — Annual content of mineral substances in per cent of dry matter of selected herb species and of the whole stand at the site of Slovenská Ves — south

Druh rastlín	Intenzita hnojenia	1971			1972			1973		
		P	K	Ca	P	K	Ca	P	K	Ca
Celkový porast	O	0,22	1,94	0,72	0,25	2,02	0,75	0,21	2,32	0,67
	N ₁	0,32	2,04	0,53	0,33	2,35	0,49	0,39	2,39	0,52
	N ₂	0,29	1,83	0,58	0,30	2,14	0,52	0,34	2,37	0,47
Púpava lekárska (<i>Taraxacum officinale</i>)	O	0,33	3,54	1,19	0,21	3,36	2,02	0,30	3,20	1,45
	N ₁	—	—	—	0,34	3,62	1,56	—	—	—
	N ₂	0,38	2,14	0,77	0,32	3,52	1,36	0,35	2,65	1,13
Myší chvost obyčajný (<i>Achillea millefolium</i>)	O	0,32	4,08	0,98	0,36	2,48	1,57	0,33	3,97	1,79
	N ₁	0,42	4,08	0,83	—	—	—	—	—	—
	N ₂	0,40	4,18	0,91	0,44	2,36	1,52	0,39	3,87	0,99
Skorocel kopijovitý (<i>Plantago lanceolata</i>)	O	0,26	2,56	1,92	0,26	2,69	1,75	0,30	2,44	1,69
	N ₁	0,27	2,15	1,84	0,28	2,76	1,71	0,36	2,52	1,58
Alchemilka obyčajná (<i>Alchemilla vulgaris</i>)	O	0,24	1,59	1,60	0,27	2,63	1,13	0,24	1,84	1,25
	N ₁	0,30	1,92	1,11	0,38	2,12	1,31	—	—	—
	N ₂	0,32	1,29	1,16	0,34	2,26	1,17	0,23	1,92	1,02

DISKUSIA

Z dosiahnutých 5-ročných výsledkov v súlade s inými autormi (Lichner, Folkmann, 1968; Krajčovič, 1972) vyplýva, že skupina bylín pri stúpajúcej intenzite hnojenia znižovala svoje zastúpenie, a to predovšetkým na úkor málohodnotných až bezcenných druhov rastlín, takže dávky N pôsobili ako účinný a efektívny herbicíd na účelnú reguláciu druhov bylín na únosnú mieru 15–30 % (max. 40 %) plošných prevažne hodnotných druhov. Príliš nadmerné rozširovanie púpavy lekárskej a myšieho chvosta obyčajného v určitých rokoch, ako uvádzajú Tomka, Lihán (1970) a Habovštiak (1967), má snáď príčiny v cykličnosti vývoja rastlín, respektíve v dôsledku preriednutia porastov pri hromadnom ústupe tráv, či už následkom sucha alebo iných príčin. No v našich pokusoch ani v silne preriednutých porastoch pri maximálnej dávke 480 N sa uvádzané, ani iné druhy bylín nerozširovali, ale naopak rozšírili sa burinné druhy tráv ako pýr plazivý a metlica trsnatá. Maximálne zastúpenie najviac rozšírenej púpavy lekárskej nečinilo na hnojených porastoch viac ako 16 %, pričom Stählin (1969) považuje jej zastúpenie až do 30 % na pasienkoch za únosné a jedine za touto hranicou ako burinný druh, podobne pri skorocle kopijovitom do 20 %, pri myšom chvoste obyčajnom do 10 %, pri alchemilke obyčajnej do 10 %, s ktorým názorom možno súhlasiť.

Názory autorov na reakciu jednotlivých druhov bylín na stúpajúce dávky N sa značne rozchádzajú. Na základe získaných poznatkov nemôžeme potvrdiť názory Malocha (1952), že rasca lúčna, lipkavce

a bedrovník lomikameňový zle znášajú hnojenie. Z lipkavcov jedine lipkavec križatý ustupoval, no lipkavec pravý a poviazka, ako to konštatujú aj Lichner a Folkmann (1968), reagovali na dusík veľmi dobre. Podobne rozdielne sú hodnotené druhy bylín u Klappa (1971) a Ellenberga (1952) a rozchádzajú sa s našimi údajmi na reakciu dusíka najmä pri alchemilke obyčajnej, myšom chvoste obyčajnom, bedrovníku lomikameňovom a skorocle kopijovitom. Púpava lekárska sa jednoznačne hodnotí ako dobre reagujúca na dusík, no domnievame sa, že lepšie reaguje na draselné hnojenie a jej vysoký podiel na stanovišti Spišská Nová Ves – juh, dávame do súvislosti s vyšším obsahom draslíka v pôde a nasvedčuje tomu aj jej premnoženie v praxi na močovkových plochách.

V súlade s údajmi literatúry (Klapp, 1971; Larin, 1950, 1951, 1956; Zürn, 1972) môžeme potvrdiť vyšší obsah dusíkatých a minerálnych látok najmä vápnika, no i draslíka a nižší obsah vlákniny i sušiny pri druhoch bylín v porovnaní s trávnyimi komponentami alebo priemerou hodnotou celkového porastu. Obsah živín a minerálnych látok, najmä draslíka, kolíše aj medzi jednotlivými druhmi bylín, na čo poukazuje aj Zürn (1972). Kfmmu hodnotu bylín, ako zdôrazňuje Klapp (1971), nie je však správne hodnotiť iba na základe bežných chemických analýz, ale je nutno zohľadňovať i špecifické obsahové látky, ktoré aj keď v malom množstve priaznivo pôsobia na zdravotný stav a úžitkovosť zvierat. Na skupinu bylín nemožno teda hľadiť ako na málohodnotnú bezcennú (burinnú) zložku trávnych porastov, treba diferencovať jednotlivé druhy a ich rozsah v poraste. Na intenzívne hnojených a druho-ve chudobných porastoch hodnotné druhy bylín môžu plniť funkciu ustupujúcich a nestálych date-
lín, ktorú myšlienku nadhadzuje Stählin (1966), a prispieť tak k zvýšeniu nutričnej hodnoty, chutnosti porastov, a tým k vyššiemu príjmu zvieratami.

Literatúra

- ELLENBERG, H.: Wiesen und Weiden und ihre standörtliche Bewertung. Landw. Pflanzensoziologie II. Stuttgart 1952.
HABOVŠTIK, J.: Účinok vysokých dávok živín na biológiu a sukcesiu niektorých druhov prirodzeného trávneho porastu. In: Vedecké práce VÚLP v Banskej Bystrici, 1967, č. 3, s. 49-63.
KLAPP, E.: Wiesen und Weiden. Berlin und Hamburg 1971.
KLAPP, E. — BOEKER, P. — KÖNIG, F. — STÄHLIN, A.: Wertzahlen der Grünlandpflanzen. Das Grünland, 1963, č. 5.
KRAJČOVIČ, V.: Štúdium tvorby organickej hmoty trávnych porastov pri rôznych dávkach živín. [Záverečná správa.] Banská Bystrica 1972. — VÚLP.
LARIN, I. V. et al.: Kormovyje rastenija senokosov i pastbišč SSSR. I, II, III. diel. Moskva - Leningrad 1950, 1951, 1956.
LICHNER, S. — FOLKMANN, I.: Štúdium zmien pokryvnosti agrobotanickej skupiny lúčnych bylín vplyvom vysokých dávok NPK živín na prirodzenom lúčnom poraste. Poľnohospodárstvo, 1968, č. 5, s. 340-355.
MALOCH, M.: Krmovinárstvo. I. diel. Bratislava 1952.
REGAL, V. — KRAJČOVIČ, V.: Pícninárství. Praha 1963.
SCHECHTNER, G.: Grünlandwirtschaftliche Maßnahmen zur Verbesserung der Futterqualität. Der Förderungsdienst, H. 5, 1973, s. 155-171.
STÄHLIN, A.: Über den Futterwert wichtiger Naturwiesenpflanzen. Die Grüne, 1966, č. 29, s. 1023-1033.
STÄHLIN, A.: Maßnahmen zur Bekämpfung von Grünlandkräutern. Das wirtschaftseigene Futter, B. 15, H. 4, 1969.

TOMKA, O. — LIHÁN, E.: Výskum niektorých hlavných typov prirodzených trávnych porastov pri dlhodobom používaní vysokej hladiny živín. [Závěrečná správa.] Banská Bystrica 1970. — VÚLP.

VOISIN, A.: Produktivnost pastbišč. Moskva 1959 (preklad).

ZÜRN, F.: Erzeugung von wiederkäuergerechten Futter auf dem Dauergrünland. Die Bodenkultur, B. 23, H. 1, 1972, s. 18-42.

Došlo dňa 27. 6. 1975

KAŠPER J. (Výskumný ústav lúk a pasienkov, Banská Bystrica). *Vplyv intenzity hnojenia na vývin a chemické zloženie frekventovanejších druhov bylín na trvalých trávnych porastoch*. Rostlinná výroba (Praha) 22 (6) : 639-650, 1976.

Zastúpenie rastlín zo skupiny bylín, ako ukázali päťročné výsledky pokusov zo 4 rozdielnych stanovišť trvalých pasienkových porastov, pri stúpajúcej intenzite hnojenia klesalo. Za posledné dva roky činil podiel bylín pri PK hnojení 28 až 53 %, pri dávke 120 N 24-40 %, pri 240 N 12-22 % a pri maximálnej dávke 480 N + PK iba 1-7 % plošných, kým na nehnojených kontrolách v rozsahu 33 až 58 %. Pri frekventovanejších hodnotných druhoch bylín (*Taraxacum officinale*, *Alchemilla vulgaris*, *Achillea millefolium*, *Plantago lanceolata*) udržiavajúcich sa aj pri vyšších dávkach dusíka, sa zistil vyšší obsah N-látok, vápnika a draslíka, naproti tomu nižší obsah vlákniny a sušiny ako pri druhoch tráv, alebo ako činia priemerná hodnota celkového porastu. Podiel bylín nebol v žiadnom roku príčinou depresie úrod.

trvalé trávne porasty; intenzita hnojenia; skupina bylín; vývin bylín; obsah živín

КАШПЕР Й. (Научно-исследовательский институт лугов и пастбищ, Баньска Быстрица). *Влияние интенсивности удобрения на развитие и химический состав часто встречающихся видов сорняков в многолетних травостоях*. Rostlinná výroba (Praha) 22 (6) : 639-650, 1976.

Замещение растений из группы сорняков при возрастающей интенсивности удобрения понижается, как доказывают пятилетние результаты опытов с 4 разными местами произрастания на многолетних пастбищных травостоях. За последние два года доля сорняков при PK удобрении составляла 28-53 %, при дозе 120 азота 24-40 %, при 240 N 12-22 % и при максимальной дозе 480 N + PK только 1-7 % по площади, в то время как на неудобренных участках (контроле) в объеме 33-58 %. При более часто встречающихся видах сорняков (*Taraxacum officinale*, *Alchemilla vulgaris*, *Achillea millefolium*, *Plantago lanceolata*), которые оставались и при повышенных дозах азота, было установлено повышенное содержание азотистых веществ, кальция и калия, и наоборот, пониженное содержание клетчатки и сухого вещества как общий травостой. Доля сорняков ни разу не являлась причиной депрессии урожая.

многолетние травостой; интенсивность удобрения; группа сорняков; развитие сорняков; содержание питательных веществ

Adresa autora:

Ing. Ján Kašper, CSc., Výskumný ústav lúk a pasienkov, Banská Bystrica, stanica 058-01 Poprad - Veľká

K OTÁZKE FLÓRISTICKÝCH ZMIEN A MIKROBIÁLNYCH PROCESOV NA SILNE DEGRADOVANÝCH PÔDACH A PORASTOCH TYPU *NARDETUM STRICTAE*

O. TOMKA, M. ŽILÁK

TOMKA O., ŽILÁK M. (Research Institute of Meadows and Grazing Lands, Banská Bystrica). *Floristic Changes and Microbial Processes in Heavily Degraded Soils and Stands of Nardetum strictae Type*. Rostlinná výroba (Praha) 22 (6) : 651-658, 1976.

The effect of the rates of 50 and 200 kg N (+PK) on the original stand and on the stand with grass and clover underseeding was studied in the stands of *Nardetum strictae* type with different soil acidity (pH 3.8—4.0). If the stand was fertilized only, high thinly-tufted grasses did not spread even after 10 years. After herbicides had been applied, undersown high thinly-tufted grasses, mainly *Phleum pratense*, got also spread in the stand. High N-application rates stabilize or at least slow down the vanishing of valuable grass species. *Trifolium repens*, in a lower percentual proportion, can be found out of clovers at a lower N-application level and pH 3.9. Biological activity is not increased with high N-rates, but ammonification, and partly nitrification process becomes more intensive.

fertilization; underseeding; reclamation; biological activity; ammonification; nitrification

Lektor: ing. M. Schmied, CSc., Brno

Pokusné práce na porastoch typu *Nardetum strictae* za účelom ich flóristického zlepšenia sa vykonávali ako v zahraničí, tak aj u nás už dávnejšie. Z celého radu výsledkov sa ukázalo, že na pôdach v nižšom stupni degradácie dochádza samotnou výživou a intenzívnym využitím dosť rýchlo k ústupu *Nardus stricta* a k rozšíreniu hodnotných nízkych druhov tráv a datelinovín (Tomka et al., 1965). Najmarkantnejšie kritérium pre posúdenie stupňa degradácie sa ukázala pôdna kyslosť. Pri pH 4,5 sa uplatňujú po prísve aj vysoké druhy tráv najnáročnejšie na výživu, a to aj pri aplikácii nižších dávok N, cca 50 kg ha⁻¹ (Tomka et al., 1972). Vápnením na týchto stanovištiach neboli zistené preukazné výsledky vo flóristickom zložení ani vo výške dosiahnutých úrod (Tomka et al., 1965).

Doteraz nemáme ešte ujasnené možné zmeny vo flóristickom zložení na silne degradovaných pôdach, kde sa už prakticky hodnotné druhy v poraste nenachádzajú, alebo len malou mierou, aj to druhy kultúrnych tráv na výživu menej náročné ako *Festuca rubra*, *Poa trivialis* apod.

V Karpatiskom oblúku silne degradované pôdy a porasty reprezentujú dosť značnú výmeru. Najmä vo vyšších polohách, alebo pri vysokých zrážkach aj na nižšie položených lokalitách sú rozšírené v celej Európe. Priaznivé výsledky so zlepšovaním týchto porastov v Škótsku dosiahli vpravením *Trifolium repens*, ktoré sa v poraste postupne rozširuje a s ním aj hodnotnejšie druhy tráv (Hoddle, Heriott, 1968; Hughes, 1968).

Zistilo sa, že v pôdach trávnych porastov v porovnaní s ornými pô-

dami je dosť intenzívna biologická aktivita. Nitrifikačný proces je pomerne slabý (Stöckli, 1943), zvyšovaním kyslosti pôdy sa silne znižuje, a preto ho treba podporovať výživou (Morave, 1963; Robinson, 1963).

MATERIÁL A METÓDY

V rokoch 1964—1974 sme riešili v oblasti slovenského Rudohoria na hnedých kyslých pôdach s priemernou ročnou teplotou 5,2—6,3 °C a ročnou sumou zrážok 800—1000 mm otázku flóristických zmien trávnych porastov typu *Nardetum strictae* na silne degradovaných pôdach samotnou výživou a vpravením semien kultúrnych druhov tráv. Prvý pokus sme založili v Ľubietovej v roku 1964 s dávkou dusíka 50 kg ha⁻¹. V roku 1969 sme založili ďalšie dva pokusy na pôdach s miernejším i silnejším stupňom degradácie, a to jeden v Ľubietovej v blízkosti prvého pokusu a druhý v Nemeckej, kde sme už aplikovali aj dávku 200 kg N, ktorú sme potom použili aj u prvého pokusu. Charakteristika pokusných stanovišť je uvedená v tab. I a II.

I. Charakteristika pokusných stanovišť. — Characteristics of experimental sites

Pokusné miesto	Nadmorská výška	Zastúpenie <i>Nardus stricta</i> v %	Hĺbka pôdy v cm	Humus v %	N v %	mg/P/100 gr	mg/K/100 gr	pH v KCL
I. Ľubietová	950	68	2—15	4,62	0,34	0,78	4,70	3,90
II. Nemecká	650	55	2—15	4,77	0,35	1,30	7,22	4,00
III. Ľubietová	930	77	2—15	4,89	0,28	1,70	3,70	3,80

II. Mesačné zrážky vo vegetačnom období v Ľubietovej. — Monthly precipitation per vegetation season at Ľubietova

Mesiac	1964	1965	1966	1967	1968	1969	1970	1971	1972	1973
IV.	8,8	82,8	66,4	65,3	38,5	15,4	44,0	42,3	116,5	46,3
V.	30,4	80,8	60,8	73,6	62,5	23,1	60,5	85,2	153,3	20,9
VI.	121,6	158,3	73,4	86,8	60,5	56,9	96,9	97,4	138,8	120,1
VII.	89,5	162,6	83,2	29,3	37,9	40,7	160,4	44,5	81,8	43,8
VIII.	122,1	111,4	115,7	34,5	70,1	60,0	61,0	105,1	89,4	31,9
IX.	40,6	99,3	24,4	115,3	100,9	15,2	29,0	32,2	63,4	59,6
Súhrn	410,3	692,3	421,2	402,2	367,3	209,2	450,1	405,1	640,3	319,3

Varianty pokusu boli nasledujúce

1. kontrola
2. porast len hnojený: a. N 50 P 22 K 41,5; b. N 200 P 22 K 41,5
3. prísev bez použitia herbicídov — hnojenie a., b.
4. prísev po použití herbicídov — hnojenie a., b.

Mikrobiálne procesy sme sledovali len na jednom stanovišti pri pH 4,00 s nasledujúcimi variantami zásahov:

1. nehnojený pôvodný porast
2. hnojenie a., b.
3. obnovený porast rotavátorom — hnojenie b.

Osivo miešanky bolo zapravené po rozrezaní mačiny bez jej ďalšieho rozpracovania. Na všetkých stanovištiach sme použili jednotnú miešanku tohoto zloženia: 25 % *Festuca pratensis*, 20 % *Phleum pratense*, 8 % *Festuca rubra*, 7 % *Poa pratensis*, 25 % *Lotus corniculatus*, 20 % *Trifolium repens*. Herbicídny prípravok Basfapon (20 kg ha⁻¹) sme aplikovali pred prísевom v lete.

Flóristické zmeny porastov sme určovali metódou projektívnej dominancie podľa Malocha.

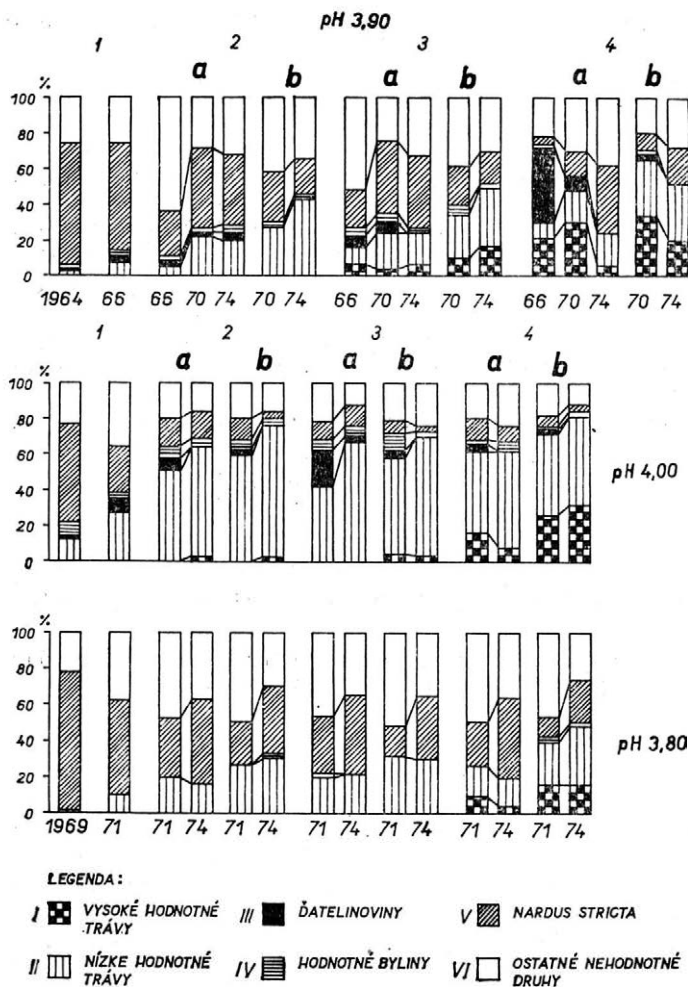
Vzorky k pôdnym rozborom sme odoberali približne v mesačných intervaloch od začiatku apríla do konca októbra (uvádzame len priemerné hodnoty) z 2–15 cm hĺbky. V pôdných vzorkách po úprave sme sledovali:

1. produkciu CO₂ v čerstvej zemine titračne metódou Bernát-Seifert po 24 h inkubácie
2. momentálne množstvo minerálneho N v čerstvej zemine:
 - a) NH₄⁺-N — fotokolorimetricky
 - b) NO₃⁻-N — fotokolorimetricky pomocou kyseliny fenol-2,4-disulfonovej
3. intenzitu amonizácie a nitrifikácie vyjadrenú prírastkom NH₄⁺-N, resp. NO₃⁻-N (po odpočítaní momentálneho obsahu) počas 14-dňovej inkubácie zeminy v laboratórnych podmienkach
4. intenzitu rozkladu celulózy pomocou testov (Whatman no 2) zakladaných do pôdy 3-krát ročne — začiatkom vegetácie, v lete a začiatkom jesene.

VÝSLEDKY A DISKUSIA

Pri porovnávaní troch stanovišť, ktoré po stránke pôdnej reakcie vykazovali veľmi malé rozdiely pH (od 3,8 do 4,0), došlo predsa, najmä čo do intenzity, k rozdielnym flóristickým zmenám (obr. 1). Bez hnojenia, po využití porastu kosením, znižuje sa nepatrne percentuálne zastúpenie *Nardus stricta* a rozširujú sa tie hodnotnejšie druhy *Festuca rubra*, *Poa pratensis*, *Trifolium repens*, ktoré boli v poraste zastúpené. Hnojením na pokusnom mieste II, kde bola najnižšia kyslosť pôdy (pH 4,0) a hodnotné druhy sa vyskytovali 16 %, došlo dosť rýchlo k ústupu *Nardus stricta*, ako aj ostatných nehodnotných druhov. Nepatrný výskyt vysokých hodnotných tráv na tomto stanovišti poukazuje len na prítomnosť buď latentných trsov, alebo nevyklíčených semien. Ako u pokusného miesta I, tak aj u III, kde *Nardus stricta* a ostatné nehodnotné druhy dosahovali prakticky totálneho zastúpenia, sú aj po dlhšom používaní živín v poraste stále dominantnou zložkou. U pokusného miesta III po 5-ročnom aplikovaní 200 kg N boli zastúpené až 70 percentami. Na tomto stanovišti, kde *Trifolium repens* zastúpené vôbec nebolo, nerozšírilo sa ani po hnojení.

Po prísевe bez predbežného použitia herbicídov, rozšírenie prisiatych druhov bolo na jednotlivých pokusných miestach veľmi nepatrné, a preto pomerne nízke rozšírenie prisiatych druhov nemožno kvalifikovať ako podstatnejšie botanické zlepšenie porastu. Na pokusnom mieste I, pri pH 3,9, aj keď sa zaznamenal výskyt vysokých hodnotných druhov, predovšetkým *Phleum pratense*, *Nardus stricta* a ostatné nehodnotné druhy boli ešte stále zastúpené vysokým percentom. Na poraste v najsilnejšom stupni



1. Botanické zmeny porastov. 1. Kontrola. 2. porast len hnojený 3. prísev bez použitia herbicídov. 4. prísev po použití herbicídov. Hnojenie a. N 50 P 22 K 41,5; b. N 200 P 22 K 41,5 kg ha⁻¹. — Botanical changes of the stands. 1. Control 2. Stand fertilized only 3. Underseeding — no herbicides applied 4. Underseeding with herbicides applied. Fertilization rates: a. N 50 P 22 K 41,5; b. N 200 P 22 K 41,5 kg ha⁻¹. (I. High valuable grasses. II. Low valuable grasses. III. Clovers. IV. Valuable herbs. V. *Nardus stricta*. VI. Other non-valuable species)

degradácie (pokusné miesto III) sa prisiať druhy ani neuplatnili. U pokusného miesta II je priebeh botanických zmien podobný ako len pri samotnej výžive, až na relatívne zvýšenie *Trifolium repens* pri aplikácii 50 kg N.

Po predbežnom použití herbicídnych prípravkov sa prisiať druhy uplatňujú na všetkých pokusných miestach, čo sa markantne prejavuje značnejším rozšírením vysokých hodnotných tráv. Pri nízkej dávke N sa ich zastúpenie v priebehu rokov znateľne znižuje. Pri vysokej dávke dusíka sa dosiahlo vyššieho a stabilnejšieho zastúpenia vysokých, ako i nízkych hodnotných druhov tráv, ale *Nardus stricta* a ostatné nehodnotné druhy z porastu neustúpili. V dôsledku dost silného zastúpenia vysokých hodnotných druhov tráv a pomerne už slabšieho zastúpenia *Nardus stricta* a ostatných nehodnotných bylín možno posudzovať, že už došlo k podstatným kvalitatívnym zmenám, kedy je účelné porast v praxi využívať pasením aj kosením.

III. Priemerný obsah NH_4^+-N v ppm. — Average content of NH_4^+-N in ppm

Variant P 22 K 41,5	Momentálny obsah NH_4^+-N				Prírastok NH_4^+-N počas inkubácie			
	1971	1972	1973	$\bar{\varnothing}$ 1971–73	1971	1972	1973	$\bar{\varnothing}$ 1971–73
Nehnojené	20,11	9,71	16,77	15,53	12,13	10,69	12,57	11,89
N 50	19,31	11,55	16,67	15,84	27,34	26,41	19,72	24,49
N 200	24,10	13,39	22,96	20,06	17,87	26,12	26,29	23,43
Rotavátor N 200	28,58	16,78	36,90	27,42	19,73	29,83	23,06	24,21
Sd. t 0,05		6,26		3,62		8,45		4,90
0,01		9,05		5,24		12,23		7,08

IV. Priemerný obsah NO_3^--N v ppm. — Average content of NO_3^--N in ppm

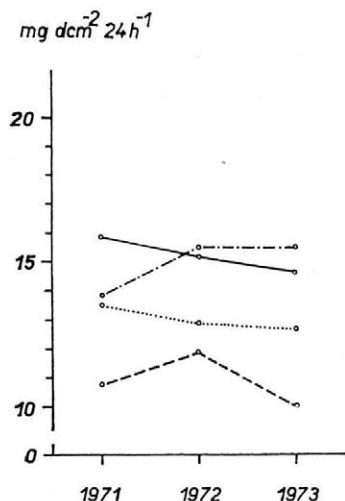
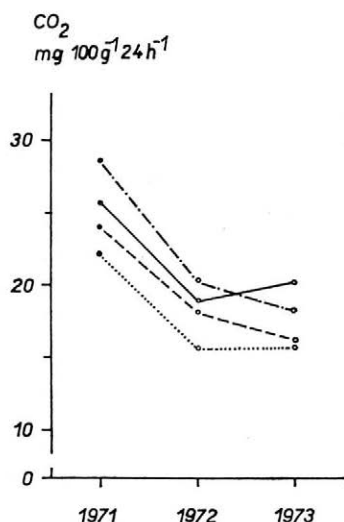
Variant P 22 K 41,5	Momentálny obsah NO_3^--N				Prírastok NO_3^--N počas inkubácie			
	1971	1972	1973	$\bar{\varnothing}$ 1971–73	1971	1972	1973	$\bar{\varnothing}$ 1971–73
Nehnojené	0,94	1,41	0,70	1,02	0,57	0,35	0,24	0,38
N 50	1,01	1,67	0,98	1,22	0,64	2,39	0,87	1,30
N 200	1,09	3,78	4,29	3,05	0,93	0,46	2,01	1,14
Rotavátor N 200	1,29	3,43	5,97	3,56	0,51	3,32	2,29	2,01
Sd. t 0,05		1,36		0,80		1,84		1,05
0,01		1,97		1,16		2,66		1,53

Použitím vysokých dávok N dochádzalo k výraznému zvýšeniu momentálneho obsahu amoniakálneho a čiastočne aj nitrátového N v pôde (tab. III a IV). Priaznivý vplyv na procesy amonizácie a nitrifikácie bol zaznamenaný aj pri nižšej dávke N. Biologická aktivita u týchto pôd s vysokou pôdnou kyslosťou sa ani vnášanim stredných a vysokých dávok N bez použitia mechanického zásahu nezvyšuje (obr. 2). Markantne sa zvyšuje až po rozrušení povrchovej vrstvy, kedy dochádza k mineralizácii organickej hmoty, čo je doteraz zistené viacerými autormi (Beličková, 1965; Jegorov, 1966). Po rozpracovaní mačiny bola intenzita všetkých sledovaných mikrobiologických procesov najvyššia.

Celkove možno konštatovať, že aj na silne degradovaných pôdach a porastoch typu *Nardetum strictae* dochádza po hnojení a využívaní k rozšíreniu nízkych hodnotných tráv. V poraste, kde bolo zastúpené nízkym percentom aj *Trifolium repens*, dochádza k jeho rozšíreniu, čím sa zároveň potvrdzujú doterajšie výsledky (Tomka et al., 1955). Na pôdach menej degradovaných, kde sa doteraz pokusy vykonali, došlo k rozšíreniu hod-

A

B



LEGENDA : 1 —————
 2 a —————
 2 b —————
 3 —————

2. A — Produkcia CO₂. B — Rozklad celulózy. 1. Nehnojený pôvodný porast. 2 a. N 50 P 22 K 41,5. 2 b. N 200 P 22 K 41,5 kg ha⁻¹. 3. Obnova rotavátorom — hnojenie b. — A — CO₂ production. B — Cellulose decomposition. 1. Non-fertilized original stand. 2 a. N 50 P 22 K 41,5. 2 b. N 200 P 22 K 41,5 kg ha⁻¹. 3. Rotavator reclamation — b. fertilization

notných tráv a ďatelinovín. Naproti tomu došlo k výraznejšiemu ústupu *Nardus stricta*. Vysoké hodnotné druhy len samotnou výživou sa u týchto silne degradovaných pôd nerozšírili, ako tomu bolo v pokusoch u viacerých autorov na menej degradovaných pôdach. Ukázalo sa ale, že semená vpravené do mačiny sa môžu v poraste dosť významne uplatniť. *Trifolium repens* se neukázalo takým stabilným druhom ako v Škótsku (Hoddle, Heriott, 1968; Hughes, 1968). Pravdepodobne jeho stále uplatňovanie sa v poraste, a tým jeho ďalšie botanické zlepšovanie, je v Škótsku podmienené vysokými zrážkami. Veľmi slabé, resp. žiadne uplatňovanie sa prisia-tych druhov bez predbežného použitia herbicídov bolo preto, že pomerne vysoký a hustý starý porast potlačí v raste a vývoji prisia-tych druhov. Dá sa predpokladať, že nielen po herbicídnych prípravkoch, ale aj po mechanic-kom odstránení nadzemnej časti sa dosiahne podobných, prípadne i lep-ších výsledkov.

Spomaľovanie ústupu, resp. stabilizovanie ako nízkych, tak aj vyso-kých hodnotných tráv, poukazuje na to, že sa vysokými dávkami dusíka do značnej miery eliminuje vplyv nepriaznivého prostredia, vysokej kys-losti pôdy, a tým aj nutnosť použitia CaO, aj keď veľmi vysokú pozitívnu funkciu vápnením isteže nemožno popierať.

Literatúra

- BELIČKOVÁ, N. P.: Organického počev različnoj stepeni okulturenosti, Agrochimija, 1965, č. 2, s. 98-109.
- HEDDLE, R. G. — HERRIOT, I. B.: Introduction of white clover into hill grassland. Hill-Land Productivity Proceedings of a Symposium of the European Grassland Federation, British Grassland Society, 1968, s. 133-142.
- HUGHES, W. E.: Methods of establishing improved herbage in Northern England. Hill-Land Productivity Proceedings of a Symposium of the European Grassland Federation, British Grassland Society, 1968, s. 133-142.
- JEGOROV, V. E.: Iz rezultatov issledovanij poluvekovej obrabotky na černožjomu i dinamiki gumusovo fonda, Izv. Tim. sel. Choz. Akad. Moskva, 6, 1966, s. 50-56.
- KOSTUCH, R.: Výsledky 7-ročného pokusu s ničením psice tuhej (*Nardus stricta* L.) v podmienkach pohoria Beskyd-Sadeckí. Vedecké práce Výskumného ústavu lúk a pasienkov v Banskej Bystrici, 1972, č. 7, s. 111-123.
- MORAVEC, I.: Stanovištní podmínky nitrifikační schopnosti půd. Rostlinná výroba, 9, 1963, s. 7-8.
- ROBINSON, I. B.: Nitrification in a New Zealand Grassland Soil. Plant and Soil XIX, 1965, č. 2, s. 173-183.
- STÖCKLI, A.: Bodenbiologische Studien, Seiz Ldw. Mh 21, 1943.
- TOMKA, O. — PRISTAŠ, I. — MORHÁČ, P.: Produkčná schopnosť dlhodobých a pôdozemných trávnych porastov v horských oblastiach na podzolovaných pôdach pri rôznej forme použitia živín. Vedecké práce Výskumného ústavu lúk a pasienkov v Banskej Bystrici, 1965, č. 2, s. 11-61.
- TOMKA, O. — TOMÁŠIK, J. — ŽILÁK, M.: Vplyv výživy a mechanických zásahov u porastov typu *Nardetum strictae*. Vedecké práce Výskumného ústavu lúk a pasienkov v Banskej Bystrici, 1972, č. 8, s. 111-125.

Došlo dňa 2. 7. 1975

TOMKA O., ŽILÁK M. (Výskumný ústav lúk a pasienkov, Banská Bystrica). *K otázke flóristických zmien a mikrobiálnych procesov na silne degradovaných pôdach a porastoch typu *Nardetum strictae**. Rostlinná výroba (Praha) 22 (6) : 651-658, 1976.

Na porastoch typu *Nardetum strictae* pri výmennej kyslosti pôdy pH 3,8—4,0 sme zisťovali vplyv 50 a 200 kg N (+ PK) na pôvodnom poraste a po príseve tráv a ďatelinovín. Len samotným hnojením nedošlo ani po 10 rokoch k rozšíreniu vysokých riedkotrstnatých druhov tráv. Po predbežnej aplikácii herbicídov sa aj pri siate vysoké riedkotrstnaté druhy, najmä *Phleum pratense*, v poraste rozšírili. Vysoké dávky N stabilizujú alebo zmiernujú ústup hodnotných druhov tráv. Z ďatelinovín pri nižšej dávke N aj pri pH 3,9 sa uplatňuje v nižšom percentuálnom zastúpení *Trifolium repens*. Ani vysokými dávkami N sa nezvyší biologická aktivita, zvyšuje sa ale amonizačný a čiastočne i nitrifikačný proces.

hnojenie; prísev; obnova; biologická aktivita; amonizácia; nitrifikácia

TOMKA O., ЖИЛАК М. (Научно-исследовательский институт лугов и пастбищ, Баньска Быстрица). *К вопросу изменения флоры и микробиальных процессов на сильно деградированных почвах и травостоях типа *Nardetum strictae**. Rostlinná výroba (Praha) 22 (6) : 651-658, 1976.

В травостоях типа *Nardetum strictae* при обменной кислотности почвы pH 3,8—4,0 нами устанавливалось влияние 50 и 200 кг азота (+ PK) на первоначальном травостое и после подсева злаков и бобовых. Лишь только одно удобрение даже в течение 10 лет не влияло на распространение высоких редкоустистых видов злаков. После предварительного применения гербицидов также дополнительно подсеянные редкоустистые виды, главным образом

Phleum pratense, распространились в травостое. Высокие дозы азота стабилизируют или уменьшают убыль ценных видов злаков. Из бобовых при самой низкой дозе азота и при рН 3,9 меньше всего встречается *Trifolium repens*. Даже высокие дозы азота не повысили биологической активности, однако улучшился аммонизационный и частично нитрификационный процесс.

удобрение; подсев; возобновление; биологическая активность; аммонизация; нитрификация

Adresa autorov:

Doc. ing. O. Tomka, CSc., ing. M. Žilák, Výskumný ústav lúk a pasienkov,
974 21 Banská Bystrica

POUŽITÍ MATEMATICKÉ TAXONOMIE K TYPOLOGII LUK VLTAVSKÉ NIVY

V. FAIFR, VI. FAIFR

FAIFR V., FAIFR VI. (Institute for Scientific Economy System, Prachatic Station, National Economic Computing Institute of the State Planning Commission, Praha). *Mathematical Taxonomy Applied to the Meadow Typology of the Vltava Mead.* Rostlinná výroba (Praha) 22 (6) : 659-668, 1976.

The investigated naturally marked off area is situated on the left riverside of the Vltava under the settlements of Želnavá, Slunečná and Záhvozdí in the Prachatic district. The area studied is 90 ha. With respect to the applicability to mathematical methods the following triad of parameters was chosen for the evaluation of plant species in the course of terrain works: frequency, distribution in the area and the Br. Bl. scale combined of seven terms. By means of those parameters the value number was calculated and after the species reduction the input matrix of the values of 50 pictures and 48 plant species was made up. Spearman's correlation coefficient was chosen as the most suitable distinguishing function. The B_k method was used for the actual classification. B_k sets which appear in the results as maximum complete subgraphs group species growing together and the groups of pictures being similar in the plant structure. This floristic classification was verified through physical and some chemical soil properties including the water system. The result gives a real view of plant pattern in the investigated area in natural sequence and it was taken as the standardization basis. The meadow type was defined with respect to the five-year development of the stands owing to fertilization and mowing.

triad of parameters; value figure; Spearman's correlation coefficient; B_k method; maximum complete subgraphs; site groups of species; site units; type

Lektor: doc. dr. J. Rod, DrSc., VSP, Troubsko u Brna

Většina autorů, zabývajících se jak teoretickou, tak aplikovanou fyto-cenologií, včetně prací typologických, používá ve střední a západní Evropě metod curyšsko-montpellirské školy. Výsledky analýz vyúsťují do klasifikačních systémů, z nichž nejpropracovanějším a ve střední Evropě nejrozšířenějším je klasifikační systém této školy, spočívající na význačných druzích. Tyto však na lučních porostech vesměs chybí a uplatňují se proto diferenční druhy. I takto získané taxonomické jednotky, vtěsnané do Br. Bl. systému, jsou vzhledem k lokařské praxi příliš abstrahované.

Samotná typologie nespočívá na jednotných základech. Nepochybuje se o tom, že porost je funkcí stanoviště, nejsou však jednotné pracovní metody a preferují se různá kritéria, jako floristická, ekologická, vývojová, doplněná vlivem člověka (Klapp, 1962; Ellenberg, 1952; Moravec, 1965; Scamoni, 1956; Dmitrijev, 1953; Agababjan, 1959; Ůlehlová, 1972; Kropáčová, 1968; Zlatník in Klika, 1948). Výsledky jsou zpracovány zpravidla empirickým, tabelárním způsobem, což je velmi pracné a u velkého množství fyto-cenologických snímků téměř nemožné. Za účelem rozlišení nebo stanovení floristického souladu mezi asociacemi nebo populacemi se používá tzv. kvo-

cientů podobnosti, jako např. Kulczyński (1928) vyjádřil podobnost jednotlivých asociací pomocí stupně stálosti. Tuxen-Elleberg používali při klasifikačních pracech statistiky a operovali s vymezenými skupinami druhů. V souvislosti s používáním výpočetní techniky na úseku taxonomie a klasifikace si musíme uvědomit, že výsledky analýzy rostlinného krytu poskytují hodnoty spočívající v podstatě na odhadu a že nelze s nimi zacházet jako s hodnotami získanými měřením (Jolly, 1954). Toto respektuje pokus o klasifikaci malého území provedený Goodall (1953), který použil metody mezidruhové korelace jako indexu heterogenity.

Používání matematických metod v taxonomii a klasifikaci předpokládá spolupráci matematika s příslušným odborníkem.

Použité a zde předložené terénní a matematické metody mohou být podnětem k sjednocení typizačních prací. Výsledky pak odhalují příčiny neutěšeného stavu ve využívání luk a naznačují možnosti jejich dalšího obhospodařování.

METODY

Bylo provedeno floristické zpracování zkoumaného prostoru, analýza stanoviště a zjištěny změny v druhové skladbě a výnosech hmoty na reprezentujících ploškách.

Na zkoumaném území bylo zpracováno 50 fytoecologických snímků. K podchycení kvality každého druhu byly získány tyto parametry: dominance s abundancí podle Br. Bl. stupnice, frekvence, zjišťované házením čtverce o ploše 1 m², a rozmístění v prostoru. Tímto parametrem se rozumí plocha nejmenšího čtverce (kruhu) se středem v těžišti zkoumané plochy, na které zjistíme první prezenci zkoumaného druhu. Zkoumaná plocha byla rozdělena úhlopříčkou, která byla zároveň stranou čtverce, jejíž velikost byla postupně volena $\sqrt{1 \text{ m}^2}$, $\sqrt{5 \text{ m}^2}$, $\sqrt{10 \text{ m}^2}$, $\sqrt{25 \text{ m}^2}$ a $\sqrt{50 \text{ m}^2}$. Střed strany čtverce ležel vždy v přibližném těžišti zkoumané plochy. Tento parametr byl měřen za účelem zpřesnění odhadu frekvence či abundance.

Získané parametry byly zpracovány tímto způsobem: předem stanoveny jako pevné abundance + dominance a rozmístění v prostoru a graficky určena střední hodnota frekvence jako medián četností výskytu užitých trojice parametrů. Středních hodnot frekvence bylo použito pro výpočet hodnotového čísla

$$hc = \frac{\text{střední hodnota frekvence} + \text{skutečná frekvence}}{2}$$

Na základě seskupení a zaokrouhlení vznikla čtrnáctičlenná stupnice. Hodnotové číslo je ordinální míra výskytu daného druhu vzhledem k vymezenému prostoru. Druh, který má vyšší hodnotové číslo, více náleží do zkoumaného prostoru (tab. I).

Dalším krokem, vynuceným požadavky taxonomie, jest nutnost výběru druhů, které mají pro zkoumaný soubor význam. Za takový druh považujeme ten, který se nevyskytuje ve většině snímků a alespoň v jednom snímku má relativně vysoké hodnotové číslo. Tomuto požadavku bylo vyhověno tím, že hodnotové číslo bylo vynásobeno koeficientem významnosti. Koeficient významnosti jest celkový počet snímků minus počet snímků, v nichž se daný druh vyskytuje, děleno celkovým počtem snímků minus 1. Výsledek tohoto součinu jsme nazvali číslem významnosti.

V každém z 50 snímků byl zaregistrován ten druh, jehož číslo významnosti bylo nejvyšší třetí v pořadí. Ze zaregistrovaných 48 druhů byla sestavena tabulka, která již představuje matici vstupních hodnot pro vlastní klasifikaci.

Matice vstupních hodnot představuje soubor (množinu) 50 snímků — P_s , a soubor (množinu) 48 vybraných druhů — P_r . Prvky souboru (množiny) P_s , resp. P_r byly nazvány objekty, a každý objekt jest charakterizován množinou (vektorem) vlastností. Na souboru P_s resp. P_r jako nejvhodnější byla zvolena rozlišovací funkce $d_s = 1 - r_s$, kde r_s je tzv. Spearmanův korelační koeficient (Siegel, 1956; Myslivec, 1957). Po stanovení pořadí a spočítání hodnot d_s je zřejmé, že pro snímky nebo rostlinné druhy, jež mají přibližně stejné vektory pořadí, hodnota d_s

Vypočtené číslo	Vyskytující se označení v terénu	Hodnotové číslo pro stupnici
0,18	r 0 0	0
0,51	r 0 50	1
0,68	r 1 0	1
0,72	+ 0 50	1
1,00	+ 1 0	1
1,01	r 1 50	1
1,12	r 1 25	1
1,18	r 2 0	1
1,50	+ 1 50	1
1,51	r 2 50	2
1,62	r 2 25	2
1,86	+ 1 25	2
2,00	+ 2 50	2
2,12	r 3 25	2
2,36	+ 2 25	2
2,50	+ 3 50	2
2,83	+ 2 10	3
2,86	+ 3 25	3
3,00	+ 4 50	3
3,33	+ 3 10	3
3,36	+ 4 25	3
3,83	+ 4 10	4
3,86	+ 5 25	4
4,22	+ 3 5	4
4,33	+ 5 10	4
4,75	+ 4 5	5
4,83	+ 6 10	5
5,12	1 4 5	5
5,22	+ 5 5	5
5,33	+ 7 10	5

Vypočtené číslo	Vyskytující se označení v terénu	Hodnotové číslo pro stupnici
5,62	1 5 5	6
5,75	+ 6 5	6
5,78	+ 4 1	6
6,12	1 6 5	6
6,22	+ 7 5	6
6,28	+ 5 1	6
6,62	1 7 5	7
6,75	+ 8 5	7
6,78	+ 6 1	7
6,98	1 5 1	7
7,12	1 8 5	7
7,22	+ 9 5	7
7,28	+ 7 1	7
7,48	1 6 1	8
7,62	1 9 5	8
7,78	+ 8 1	8
7,98	1 7 1	8
8,28	+ 9 1	8
8,48	1 8 1	9
8,78	+ 10 1	9
8,98	1 9 1	9
9,48	1 10 1	10
	2 8 1	11
	2 9 1	11
	2 10 1	11
	3 8 1	12
	3 9 1	12
	3 10 1	12
	4 10 1	13
	5 10 1	14

blízká 0, jsou málo od sebe odlišné. Je-li hodnota d_s od nuly značně různá, jsou od sebe značně odlišné.

Po spočítání hodnoty d_s pro všechny dvojice objektů dostaneme matici vzdáleností. Na základě těchto vzdáleností lze sestavit jak skupiny rostlin, které rostou pospolu, tak i skupiny snímků, sobě si podobných. Pro výpočetní techniku byl zadán úkol: ze zaregistrovaných 48 druhů z 50 snímků sestavit skupiny druhů, rostoucích pospolu s předpokladem, že se váží na určité faktory stanoviště (čili toto indukují) a skupiny, patřících k stejnému stanovišti a zároveň obsahující indukující skupiny druhů.

Tomuto plně vyhověla metoda v matematické taxonomii vedená jako metoda B_k (Jardine, Sibson, 1971; Faifř VI., Grim, 1973), kde systém B_k množin na úrovni h jest ve výsledcích nazván jako maximální komplexní subgrafy (MKS); h jest reálné číslo, zvané úroveň a k je povolená mohutnost průniku dvou různých množin ze systému B_k na úrovni h .

Pro dva objekty libovolného MKS na úrovni h platí, že jejich skutečná vzdálenost d_s je menší nebo rovna h , nebo je vzdálenost mezi nimi na hodnotu menší nebo rovnou h zkreslena.

V případě, že $k = 0$, jde o tzv. singl link metodou, kde každý objekt je obsažen pouze v jednom MKS, ovšem za cenu značného zkreslení. Podle singl link lze vypracovat tzv. dendrogram. Metody $B_k > 0$ jsme využili k diferenciaci slitých

MKS získaných ze singl link. Tato metoda má více úrovní, a tudíž lepší rozlišovací schopnosti, umožňuje i zjištění, jak který objekt se váže na druhý.

Průniky jsou společné objekty pro 2 i více MKS na dané úrovni. Objekt, který tvoří průnik, jest fakticky spojovací můstek jednoho MKS s druhým, jako např. rostlinný druh, společný pro dvě, popřípadě i více skupin druhů, rostoucích pospolu.

Vlastní výpočet byl proveden na samočinném počítači IBM 360.

Analýza stanoviště obsahuje: nivelaci nivy s vrstevnicemi po 20 cm; jednorázové změření hladiny podzemní vody v příčném řezu nivou; tříleté měření hladiny podzemní vody ve vegetačním období na 12 lokalitách se stanovením jejího průměrného stavu, variačního rozpětí a koeficientu proměnlivosti; popis půdního profilu každého snímku do hloubky 1 m; z fyzikálních hodnot z hloubky 5 a 20 cm hmotnost měrnou a objemovou, maximální kapilární vodní kapacitu, momentní vlhkost půdy, pórovitost, minimální vzdušnou kapacitu; kolorimetrické zjištění pH a u minerálních půd výměnné báze podle Kapena; spektrografický rozbor jílu; popis mechanické rušivé činnosti tekoucích vod.

Vývoj porostu a druhové změny byly sledovány na 13 ploškách reprezentujících stanovištní jednotky o výměře 4 m², při použití dávek 150 kg N, 30,8 kg P a 91,3 kg K po dobu 4 let, pátý rok byl ponechán bez hnojení. Každoročně tyto plošky byly dvakrát sklizeny, hmota zvážena, a zaznamenáno pořadí výskytu druhů odhadem podle početnosti a pokryvnosti.

VÝSLEDKY

Výpočet podává reálný obraz rostlinstva v nivě rozříděného v přirozené návaznosti do druhových skupin a skupin snímků, které jsme nazvali stanovištními jednotkami (tab. II).

Stanovištní jednotky zahrnují kromě vrchoviště útvary nivy (Netopil, 1970), jak je zřejmé z přehledu:

Útvary nivy	Stanovištní jednotka	
	slovně	číslo
Vlastní pobřeží	pobřežní pásy	1
Nánosové břehy mladší, nárazové břehy, agradační valy, šíje (i ve vnitřní části nivy)	náplavy bez nadložního humusu	2
Nánosové břehy uvnitř nivy	náplavy s humózním horizontem	3
Styk nivy s okolními svahy	úpatní deluvium	4
Zarůstající mrtvá ramena (hlubiny)	smíšená rašelina	5
Zarostlá mrtvá ramena (ostaný dno)	ostřicová rašelina	6
	okraje vrchovišť	7
	vlastní vrchoviště	8

Přehled o průměrných vlastnostech půd a stavu hladiny podzemní vody podle stanovištních jednotek je v tab. III.

Níva v příčném řezu má nejvyšší bod v úpatním deluviu (727,88 m

[illegible]

Stano- vištní jednotka č.	Hmotnost		K %	R %	P %	Vz %	M %	pH v H ₂ O	Hladina pod- zemní vody	
	měrná g cm ⁻³	objemová g cm ⁻³							$\bar{x}$ cm	v %
1	2,569	0,8026	41,47	93,49	66,66	25,19	37,40	4,87	podle hladiny řeky	
2	2,407	0,7706	43,00	94,58	70,01	27,01	39,73	4,95	61,86	27,93
3	2,320	0,7260	46,50	97,80	68,70	22,20	45,30	4,9	30,14	68,1
4	1,497	0,3794	65,30	97,45	74,60	9,30	64,30	4,8	32,28	59,90
5	1,469	0,3429	69,30	98,40	76,60	7,30	68,80	4,9	30,00	69,70
6	1,164	0,3716	67,75	99,35	68,00	0,25	67,55	4,7	14,05	136,86
7	1,182	0,2287	76,50	96,10	80,60	4,10	74,50	4,8	34,28	44,34
8	1,146	0,1027	89,70	97,70	83,40	0	89,50	4,6	19,90	48,19

K — maximální kapilární vodní kapacita, R — relativní vodní kapacita, P — pórovitost, Vz — minimální vzdušná kapacita, M — okamžitá vlhkost, V — variační koeficient (míra rozkolísanosti). Údaje jsou zprůměrovány ze 4–6 vzorků.

n. v.), nejnižší ve střední části (726,44 m n. v.), břeh má výšku 726,86 m. Absolutní výškový rozdíl je 1,44 m na 600 m šířky.

Hladinu podzemní vody určují srážky a vody (i spodní), stékající se svahů do nižších poloh. Kolísání hladiny má přímý vztah k intenzitě glejových procesů.

Souvislé jílové vrstvy, vložené mezi zrašelinělý horizont a půdotvorný substrát byly zjištěny v úpatním deluviu, zarostlých mrtvých ramenech a okrajích vrchovišť. Směrem do střední části nivy souvislá vrstva přechází v zajílený písek, který v profilech nárazových břehů, agradačních valů a šíjí se ztrácí. Jíly obsahují jako makroprvky vápník, draslík, hořčík, železo, sodík, ale žádný fosfor. Rozhození zvětralého, rozpadlého jílu zlepšuje vlastnosti zrašeliněného lučního horizontu, což se projevuje rozmachem psárky.

Sečení a hnojení pozměnilo druhovou skladbu na reprezentativních ploškách stanovištních jednotek kromě zvláštního případu na stanovištní jednotce č. 2.

P r ů b ě h z m ě n

Stanovištní jednotka č. 1, snímek č. 17: dominantní chrastice rákosovitá přepustila svoje postavení psárce, zmizel smldník, pronikla ostřice třeslicová. Sn. č. 25: ostřice štihlá prořídla, první místo si však udržela, pronikla ostřice třeslicovitá.

S. j. č. 2, sn. č. 28: dominantní postavení psárky zůstalo zachováno, jediná změna je ústup psínečku psího.

S. j. č. 3, sn. č. 15: dominantní skřipina lesní byla úplně potlačena, její místo zaujala ostřice třeslicová s pcháčem různolistým, rdesnem hadí kořen, tužebníkem a psínečkem obecným.

S. j. č. 4, sn. č. 1: smilka tuhá vytlačena, po přechodném převládnutí metlice trsnaté se dominantním stal medynek vlnatý s psárkou luční. Sn. č. 4: psárka luční zatlačila metlici trsnatou na druhé pořadí, kostrava červená zmizela. Dále pronikají: ovsíř pýřitý a lipnice horská. Sn. č. 27: metlice trsnatá se dostala na první pořadí před smldník, proniká šitina klubkatá a psárka.

S. j. č. 6, sn. č. 2: přechodně po ostřici obecné převládla kostrava červená, kterou zatlačila metlice trsnatá. Sn. č. 5: dominantní bezkolenec byl potlačen, následoval rozvoj kostravy červené, ostřice šedé a psinečku psího. Sn. č. 13: ostřice puchýřkatá ustoupila metlici trsnaté, psárce a lipnici obecné.

S. j. č. 5, sn. č. 16: třtina šedá vymizela, převládla ostřice puchýřkatá.

Sn. č. 7, sn. č. 6: bezkolenec ustoupil na druhé místo, první zaujala metlice křivolaká.

S. j. č. 8, sn. č. 26: jediná změna nastala vymizením kyhanky. Změny výnosů jsou v tab. IV.

IV. Přehled výnosů stanovištních jednotek. — Survey of matter yields according to the site units

Stanovištní jednotka č.	Snímek číslo	t ha ⁻¹ při 85% sušině:		
		výchozí	po 4letém hnojení	po přerušení hnojení
1	17	6,315	4,220	3,680
	25	5,320	6,500	4,090
2	28	4,110	5,810	5,370
3	15	2,160	3,380	2,780
4	1	1,900	5,800	4,050
	4	2,830	5,940	4,190
	27	2,370	3,290	1,870
6	2	0,790	2,510	2,030
	13	2,330	4,820	3,170
	5	1,430	2,430	1,965
5	16	2,610	2,710	2,140
7	6	0,880	3,180	1,370
8	26	0,410	0,370	0,314

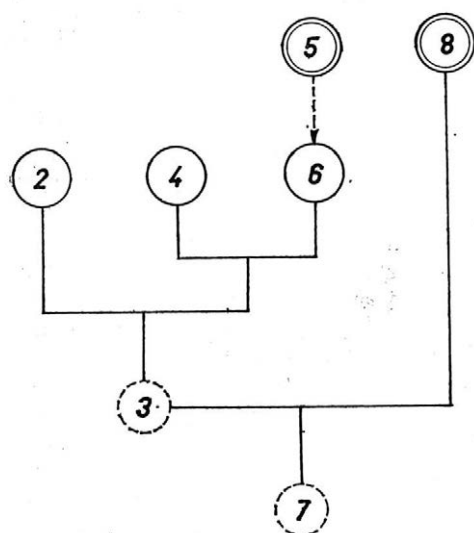
Na základě rozřídění floristického materiálu, analýzy stanoviště, druhových změn prostřednictvím hospodářských zásahů mohl být definován luční typ takto: Hospodářský luční typ je výrazem stanovištních podmínek, které jsou indikovány stanovištní skupinou druhů a zahrnuje v sobě vývojový cyklus, jemuž zpravidla dává impuls člověk. Základem typu je stanovištní jednotka se stanovištní skupinou druhů.

Pojmenován je podle jednoho z druhů stanovištní skupiny. Mezityp tvoří stanovištní jednotka s průnikem ze dvou i více stanovištních skupin druhů, pojmenování bylo zvoleno tak, aby postihlo průnik příslušných stanovištních jednotek s jejich druhovými skupinami. Neobhospodařovaná varianta je odhad vývoje lučního porostu, přestane-li se člověk o něj starat (tab. V, obr. 1).

V. Luční typy v nivě. — Survey of meadow types in the mead

Stan. jed. č.	Typ	Mezityp	Neobhospodařovaná varianta
2	<i>Alopecuretum pratensis</i>	<i>Junceto-Deschampsietum</i>	<i>Agrostideto-Molinietum</i>
3			<i>Deschampsieto-Caricetum</i>
4	<i>Festucetum rubrae</i> subsp. comm.		a) <i>Nardetum</i> (orat. fondy) b) <i>Peucedano-Molinietum</i>
5*	<i>Caricetum vesicariae</i>		
6	<i>Caricetum vulgari canescentis</i>	<i>Molinieto-Agrostidetum</i>	<i>Equiseto-Molinietum</i>
7			a) <i>Vaccinio-Molinietum</i> b) <i>Callunetum</i>
8*	<i>Eriophoretum vaginati</i>		

* typ neovlivněný hospodářskou činností



1. Průniky stanovištních jednotek a jejich druhových skupin. — Intersections of site units and their groups of species



Stanovištní jednotka neovlivněná hospodářskou činností

Stanovištní jednotka již ovlivněná hospodářskou činností

Mezityp bez vyhraněné druhové skupiny

V průběhu této práce jsme podrobili kritice parametry, používané k ohodnocení rostlinných společenstev. Obecně každý parametr sám o sobě nepodává dostatečnou informaci, tři parametry však znamenají dokonalejší obraz o vlastnostech druhu. Usoudili jsme, že frekvence je nejobjektivnější z užívaných parametrů, neboť pomocí ní lze vyjádřit průměrnou hodnotu hustoty (ev. abundance) do hodnot frekvence $f_i = 0,6$ (Mc Ginnies, 1934 a vlastní propočty). Je objektivnější zkonstruovat odvozenou stupnici hodnotových čísel než použít mnohočlenných stupnic zatížených subjektivitou pro odhad početnosti a pokryvnosti. Hodnotové číslo je ordinální míra výskytu daného druhu vzhledem k vymezenému prostoru. V odvozené stupnici není zvýhodňován žádný parametr a výskyt méně zastoupených druhů je jemně rozlišen.

Hodnoty d_i , které vyjadřují příbuznost druhů, nespočívají na pouhé absenci či prezenci druhu, ale na míře výskytu a v určitém smyslu obsahují i kvantitativní prvek.

Jednotlivé typy nebo jiné taxonomické jednotky vytvářejí v přírodě mezi sebou mnoho přechodů; i z této stránky použitá metoda postihuje realitu. Vystihuje to názorně grafické vyjádření metody singl link v dendrogramu, který však v první řadě slouží k orientaci. Zkreslení je značné, např. určitý MKS v singl link se vyskytuje na úrovni 3203, kdežto v B_{k3} až na úrovni 4999.

Použití metod B_k přináší neobyčejnou úsporu času a umožňuje zpracování velmi rozsáhlého materiálu. Uplatnění této metody by zákonitě vedlo k sjednocení pracovních metod. Použitelná je i v ostatních vědních oborech pro klasifikační a taxonomické práce. Její použitelnost je otázkou vhodně vypracovaného modelu.

Dynamika vývoje lučních porostů je obecně dána podmínkami pro vznik a hromadění nadložního humusu. Tento proces je však v nivě brzděn minerálními částicemi nanesenými při záplavách a erozní činností řeky. Mozaikovitost lučních společenstev (a stanovišť) lze vysvětlit meandrovou smyčkou (nárázový a náplavový břeh, šíje, hlubiny a mělčiny). Dále tyto procesy ovlivňuje člověk. Experimentálně bylo prokázáno (sn. č. 17) a 25), že lze sečením a hnojením postupně převést porosty s ostřicí štíhlou a hlavně s chřasticí rákosovitou v luční porosty s převahou psárky. V jiném případě (sn. č. 16) tento pokus skončil negativně; reliktů dosud zachovalé (*Thalictrum aquilegifolium*, *Aconitum napellus*, *Polemonium coeruleum*) svědčí o tom, že lučním porostům předcházely luční lesy. Experimentální sledování vývoje nelze proto přehlížet. Porosty na sn. č. 5 a 6 si byly velmi podobné, ale po čtyřech letech hnojení a sečení se vyvinuly zcela odlišným způsobem. Rovněž vývoj na sn. č. 15 potvrdil, že patří k stanovištní jednotce č. 3 a že není třeba vytvářet jinou. Úlehlůhá (1972) zveřejňuje poznatek, že psárka luční ve středně vlhkém ekosystému dokáže neekonomičtěji hospodařit dusíkem. To dostatečně vysvětluje nepatrnou reakci druhových změn na vysoké dávky NPK na sn. č. 28.

Ekologické nároky druhů seskupených do druhových skupin jsou v podstatě stejné a neliší se od literárních údajů (Regal, 1953, 1964, 1967; Zlatník, 1970; Válek, 1960, 1972). Názvy typů a mezitypů byly určovány z jiných hledisek, než předpokládá systematika curyšsko-

-montpelliérské školy a formálně nemohou souhlasit s údaji na bázi této školy. Ale i tak výsledky jsou srovnatelné např. s přehledem G a z d y (1970), V á l k a aj.

Vysokých výnosů píce povrchovou agrotechnikou lze dosáhnout u typu *Festucetum rubrae* a *Alopecurectum pratensis*. Posledně jmenovaný typ je však zpravidla obklopen typy *Caricetum vesicariae* a *Caricetum vulgari-canescens* a jeho využití vyžaduje zhotovení přejezdů a zpevnění cest. Ostatní typy a mezitypy bezpodmínečně vyžadují radikální změnu stanoviště, a to plošnou drenáží, meliorací rašeliništní půdy a regulací řeky.

Návrh ponechat celou nivu jako rezervaci není příliš vhodný, neboť zastavením hospodářské činnosti se louky nemohou vrátit zpět k nějakým lužním lesům a na druhé straně niva ztratí postupně ten charakter, který jí v nemalé míře vtiskl právě člověk.

Literatura

- AGABABJAN, Š. M.: Gornye senokosy i pastbišča. Moskva, Gosud. izd. selskocchz. literatury, 1959.
- BALÁTOVÁ, E.: Pratoftocenologie. Brno, Vysoká škola zemědělská, fakulta agonomická, katedra pícninářství.
- BRAUN — BLANGUET: Pflanzensozologie. Vídeň 1951, II. vydání.
- DMITRIJEV, A. M.: Lukařství a jeho vědecké základy. Praha, Přírodověd. nakl. 1953.
- ELLENBERG, H.: Wiesen und Weiden und ihre standörtliche Bewertung. Landw. Pflanzensoziologie II., Stuttgart 1952.
- FAIFR, V. — GRIM, A.: Trsová metoda. Rukopis, Praha 1973.
- FAIFR, V. — POKORNÝ, J.: Systém ASMEV. Příručka po uživatele SIM - E 62 ÚVTSPK, Praha 1975.
- GAZDA, J.: Stručný přehled lučních společenstev v jižním Pošumaví. In: Sborník VŠZ, prov. ekon. fak. v Českých Budějovicích. Praha 1970.
- GOODALL, D. W.: Objective methods for the classification of vegetation. Australian journal of botany. 1, 1953, č. 1.
- JARDINE, N. — SIBSON, R.: Mathematical taxonomy. King's College, Cambridge. London 1971.
- JOLLY, G. M.: Theory of sampling, in D. Brown, Methods of surveying and measuring vegetation. Commonwealth agricultural bureaux, England 1954.
- KLAPP, E.: Wiesen und Weiden, Berlin 1938.
- KROPÁČOVÁ, A.: Louky českého Hercynika. Rukopis, Praha 1968.
- KULCZYNSKI, S.: Pflanzenassoziationen der Pienien. Bul. inter. de l'Academie Polonaise des sciences et des lettres, Krakov 1928.
- MCGINNIES, W. G.: The relation between frequency index and abundance as applied to plant populations in a semiarid region. Ecology, XV., Brooklyn, N. Y. 1934.
- MORAVEC, J.: Wiesen im mittleren Teil des Böhmerwaldes. Praha, ČSAV 1965.
- MYSLIVEC, V.: Statistické metody zemědělského a lesnického výzkumnictví. Praha, ČSAV 1957.
- NETOPIL, R.: Hydrologie povrchových a podpovrchových vod. Praha, Stát. ped. nakl. 1970.
- REGAL, V.: Pícniny a plevelné trávy. Praha, Stát. zem. nakl. 1953.
- REGAL, V.: Příspěvek k ekologii deseti nejdůležitějších lučních trav ČSSR. Rostlinná výroba, 10, 1964, č. 3, s. 317-330.
- REGAL, V.: Ekologické indikační hodnoty nejrozšířenějších lučních rostlin ČSSR. Rostlinná výroba, 13, 1967, č. 1, s. 77-88.
- SCAMONI, A.: Einführung in die praktische Vegetationskunde, Berlin 1956.
- SIEGEL, S.: Nonparametric statistic. The Pennsylvania state university, USA 1956.
- ÚLEHLOVÁ, B.: Pedologické a hydropedologické vlastnosti půd ve vztahu k jejich porostům. In: Věd. práce VÚZN. Praha, ČSAV 1960.
- VÁLEK, B.: Ekologický výzkum půdního stanoviště lučních porostů. In: Sborník VŠZ, prov. ekon. fakulta v Českých Budějovicích. Praha 1970.

VÁLEK, B.: Hodnocení některých půdních ekologických vlastností lučních porostů. In: Sborník mel. odboru ČZS, Praha 1972.
WEAVER, J. E. — CLEMENTS, F.: Plant ecology. New York and London 1938.
ZLATNÍK, A.: Typologické jednotky rostlinné sociologie a jejich význam. In: Klika: Rostlinná sociologie, Praha 1948.
ZLATNÍK, A.: Lesnická botanika speciální. Praha, Stát. zem. nakl. 1970.

Došlo dne 27. 8. 1975

FAIFR V., FAIFR VI. (Ústav pro vědeckou soustavu hospodaření, stanice Prachatic, Ústav výpočetní techniky při Státní plánovací komisi, Praha). *Příspěvek k typologii luk vltavské nívy*. Rostlinná výroba (Praha) 22 (6) : 659-668, 1976.

Zkoumaný areál, přirozeně ohraničený, je umístěn na levém břehu Vltavy pod osadami Želnavá, Slunečná a Záhvzdí na okrese Prachatic. Výměra zkoumané plochy je 90 ha. Vzhledem k použitelnosti pro matematické metody byla vybrána k ohodnocení rostlinných druhů při práci v terénu tato trojice parametrů: frekvence, rozmístění v prostoru a sedmičlenná kombinovaná stupnice Br. Bl. Pomocí těchto parametrů bylo stanoveno hodnotové číslo a po redukci druhů byla sestavena vstupní matice hodnot 50 snímků a 48 rostlinných druhů. Jako nejvhodnější rozlišovací funkce byl zvolen tzv. Spearmanův korelační koeficient. K vlastní klasifikaci bylo použito B_k metody. B_k množiny, které ve výsledcích jsou uváděny jako maximální kompletní subgrafy (trsy), seskupují jednak druhy, rostoucí pospolu, jednak skupiny snímků, sobě si podobných rostlinnou skladbou. Toto floristické rozřídění bylo ověřeno fyzikálními a některými chemickými vlastnostmi půdy včetně vodního režimu. Výsledek podává reálný obraz skladby rostlinstva na zkoumaném prostoru v přirozené návaznosti a byl vzat za základ typizace. S přihlédnutím k pětiletému vývoji porostů vlivem hnojení a sečení byl definován luční typ.

trojice parametrů; hodnotové číslo; Spearmanův korelační koeficient; B_k metoda; maximální kompletní subgrafy; stanovištní skupiny druhů; stanovištní jednotky; typ

ФАЙФР В., ФАЙФР ВЛ. (Институт научной системы ведения хозяйства и Институт вычислительной техники госплана, Прага). *Использование математической таксономии для типологии лугов Влтавской поймы*. Rostlinná výroba (Praha) 22 (6) : 659-668, 1976.

Исследуемый участок имеет естественные границы. Он расположен на левом берегу Влтавы ниже деревень Желнава, Слуэчна и Загвозди в районе Прахатице. Исследуемая площадь занимает 90 га. Для оценки растительных видов при полевом испытании с точки зрения математической обработки были избраны 3 следующих показателя: частотность, расположение в пространстве и семичленная комбинированная шкала Br. Bl. С помощью этих показателей было определено численное значение и после объединения видов была составлена основная матрица значений 50-ти снимков и 48 растительных видов. Самой подходящей различительной функцией является т. н. коэффициент корреляции Спермана. Для собственной классификации использовался метод B_k множеств, которые приведены в результатах в качестве максимальных комплектовных субграфиков (пучков), объединяющих, с одной стороны, совместно растущие виды, с другой стороны, группы снимков, схожих по составу растений. Это расчленение флоры было проверено по физическим и некоторым химическим свойствам почв, включая режим грунтовых вод. Результат показывает реальную картину состава растительности на исследуемой площади в естественных взаимоотношениях и был принят нами за основу типизации. Тип лугов был определен с учетом пятилетней эволюции вегетации, на которую оказывает влияние удобрение и покос.

три параметра; нумерическое значение; коэффициент корреляции Спермана; B_k метод; максимальные комплектыные субграфики; местные группы видов; местные единицы; тип.

Rukopisy odevzdány k tisku 10. 3. 1976, podepsáno k tisku 30. 9. 1976

Adresy autorů:

Ing. Václav Faifr; CSc., Ústav pro vědeckou soustavu hospodaření, Oblastní stanice, 383 01 Prachatic, Vladimír Faifr, Ústav výpočetní techniky při Státní plánovací komisi, Praha

Bedrna Z.: Sústava pôdnych režimov v ČSSR	557
Kopecký M.: Odrůdová reakce jarního ječmene na některé agrotechnické zásahy v řepářském výrobním typu	565
Nátr L.: Vliv sponu rostlin na asimilační aparát a výnos jarního ječmene	577
Krušková L.: Vliv CCC (chlorcholinchloridu) a stupňovaných dávek dusíku na příjem živin u ozimé pšenice	593
Šasek A., Prugar J.: Rozdíly aminokyselinového složení bílkovinných frakcí pšenice při různých způsobech extrakce	601
Marek V., Rosenberg L.: Kvalitativní charakteristika semene odrůdu lnu (<i>Linum usitatissimum</i> L.)	611
Rubeš L.: Vliv minerálního dusíku na výnos a kvalitu fazolu (<i>Phaseolus vulgaris</i> L.)	617
Velich J.: Vliv různé doby aplikace dusíku u jílku mnohokvětého (<i>Lolium multiflorum</i>) na obsah a odběr P, K, Ca a S ve sklizních píce	631
Kašper J.: Vplyv intenzity hnojenia na vývin a chemické zloženie frekvenciovanejších druhov bylín na trvalých trávnych porastoch	639
Tomka O., Žilák M.: K otázke flóristických zmien a mikrobiálnych procesov na silne degradovaných pôdach a porastoch typu <i>Nardetum strictae</i>	651
Faifř V., Faifř V.: Použití matematické taxonomie k typologii luk vltavské nivy	659

СОДЕРЖАНИЕ

Бедрна З.: Система почвенных режимов в ЧССР	563
Копецкий М.: Сортовая реакция ярового ячменя на некоторые агротехнические агроприемы в свекловодческом производственном типе	574
Натр Л.: Влияние площади питания растений на урожай и ассимиляционный аппарат ярового ячменя	591
Крушкова Л.: Влияние хлорхолинхлорида и дифференцированных доз азота на прием питательных веществ у озимой пшеницы	600
Шашек А., Пругар Й.: Различия в аминокислотном составе белковых фракций пшеницы при разных способах экстракции	608
Марек В., Росенберг Л.: Качественная характеристика семян сортов льна <i>vulgaris</i> L.)	615
Рубеш Л.: Влияние минерального азота на урожай и качество фасоли (<i>Phaseolus Linum usitatissimum</i> L.)	628
Велих Й.: Влияние разного срока внесения азота у райграса итальянского (<i>Lolium multiflorum</i>) на содержание и прием P, K, Ca и S при уборке кормов	637
Кошпер Й.: Влияние интенсивности удобрения на развитие и химический состав часто встречающихся видов сорняков в многолетних травостоях	650
Томка О., Жилак М.: К вопросу изменения флоры и микробиальных процессов на сильно деградированных почвах и травостоях типа <i>Nardetum strictae</i>	657
Файфр В., Файфр В.: Использование математической таксономии для типологии лугов Влтавской поймы	668

Bedrna Z.: System of Soil Régimes in the Czechoslovak Socialist Republic	557
Kopecký M.: Varietal Responses of Spring Barley to Some Cultural Practices in the Sugar-Beet Growing Region	565
Nátr L.: The Effect of Plant Spacing on the Assimilating Apparatus and Yield of Spring Barley	577
Krušková L.: The Effect of CCC (Chlorocholinechloride) and Differentiated N-Levels on the Nutrient Uptake in Winter Wheat	593
Šašek A., Prugar J.: Differences in Amino Acid Composition of Wheat Protein Fractions at Different Ways of Extraction	601
Marek V., Rosenberg L.: Qualitative Characteristics of the Seed of Flax (<i>Linum usitatissimum</i>) Varieties	611
Rubeš L.: The Effect of Mineral Nitrogen on Bean (<i>Phaseolus vulgaris</i> L.) Yield and Quality	617
Velich J.: The Effect of Different Application-Times of Nitrogen in Italian Ryegrass (<i>Lolium multiflorum</i>) on the P, K, Ca, S Content and Uptake at Forage Harvest	631
Kašper J.: The Effect of Fertilization Rates on the Development and Chemical Composition of Common Herbs in Perennial Grass Stands	639
Tomka O., Žilák M.: Floristic Changes and Microbial Processes in Heavily Degraded Soils and Stands of <i>Nardetum strictae</i> Type	651
Faifr V., Faifr Vl.: Mathematical Taxonomy Applied to the Meadow Typology of the Vltava Mead	659

INHALT

Bedrna Z.: Bodenhaushaltssystem in der ČSSR	(res. E/557)
Kopecký M.: Sortenreaktion von Sommergerste auf einige anbautechnische Eingriffe in dem Rübenanbauproduktionstyp	(res. E/565)
Nátr L.: Einfluß des Pflanzenverbandes auf das Assimilationsapparat von Sommergerste	(res. E/577)
Krušková L.: Einfluß von CCC (Chlorocholinchlorid) und von gesteigerten Stickstoffgaben auf Nährstoffaufnahme bei Winterweizen	(res. E/593)
Šašek A., Prugar J.: Unterschiede in der Aminosäurezusammensetzung der Eiweißfraktionen in Weizen bei unterschiedlichen Extraktionsmethoden	(res. E/601)
Marek V., Rosenberg L.: Qualitätscharakteristik der Flachssortensamen (<i>Linum usitatissimum</i> L.)	(res. E/611)
Rubeš L.: Einfluß des Mineralstickstoffs auf den Ertrag und die Qualität von Bohne (<i>Phaseolus vulgaris</i> L.)	(res. E/617)
Velich J.: Einfluß der verschiedenen Stickstoffanwendungszeit bei italienischem Raigras (<i>Lolium multiflorum</i>) auf den Gehalt und die Aufnahme von P, K, Ca und S in der Futterernte	(res. E/631)
Kašper J.: Einfluß der Düngungsintensität auf die Entwicklung und die chemische Zusammensetzung der mehr frequentierten Kräuterarten auf Dauergrasbeständen	(res. E/639)
Tomka O., Žilák M.: Zur Frage der floristischen Veränderungen und mikrobiellen Prozesse auf stark degradierten Böden und Beständen des Typs <i>Nardetum strictae</i>	(res. E/651)
Faifr V., Faifr Vl.: Anwendung mathematischen Taxonomie zur Typologie der Wiesen der Moldauflur	(res. E/659)

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 MİR, novinářské závody, n. p., závod 6, Legerova ulice 22, 120 00 Praha 2.