



ROSTLINNÁ VÝROBA

3

ROČNÍK 25 (LII)
PRAHA
BŘEZEN 1979
CENA 18 Kčs
ROYYAM 25(3)
221—332
CS ISSN 0035—8371

ČESKOSLOVENSKÁ AKADEMIE ZEMĚDĚLSKÁ
ÚSTAV VĚDECKOTECHNICKÝCH INFORMACÍ
PRO ZEMĚDĚLSTVÍ

ROSTLINNÁ VÝROBA

Řídí redakční rada

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

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

Redaktorka RNDr. Eva Stříbrná

© Ústav vědeckotechnických informací pro zemědělství, Praha 1979

■
Vědecký časopis ROSTLINNÁ VÝROBA uveřejňuje studie, rozbor a vědecká pojednání o vyřešených úkolech výzkumu z oboru rostlinné výroby. Vydává Ústav vědeckotechnických informací pro zemědělství. Vychází měsíčně. Redakce: 120 56 Praha 2, Slezská 7. Telefon 257541-9. 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.

ZMĚNY SPEKTRA DUSÍKATÝCH LÁTEK V TRAVNÍ HMOTĚ V ZÁVISLOSTI NA INTERVALU OD DOBY APLIKACE DUSÍKU DO SKLIZNĚ

V. Míka

MÍKA, V. (Výzkumný a šlechtitelský ústav pícninářský – Šlechtitelská stanice, Větrov): *Změny spektra dusíkatých látek v travní hmotě v závislosti na intervalu od doby aplikace dusíku do sklizně*. Rostl. Výroba, 25, 1979 (3): 221-228.

Obsah celkového N (N_t), nebílkovinného N (NPN) a nitrátového N (NO_3^-) stárnutím píce klesá; obsah amoniakálního N (NNH_4^+) zůstává prakticky na stejné hladině ($0,28 \pm 0,06\%$ v sušině). Aplikace dusíku (30% ledek amonný s vápencem) vyvolala zvýšení obsahu N_t a jednotlivých frakcí N. Zvýšení dosahuje vrcholu v době asi jednoho až dvou týdnů po aplikaci N (podle průběhu počasí, resp. dodaného N i později). Nejmenší relativní zvýšení se projevilo u NNH_4^+ , největší u NO_3^- . Trvalý pastevní porost obsahoval vždy méně NO_3^- než srha z monokultury. Odrůdové rozdíly v obsahu NO_3^- byly statisticky průkazné ($P_{0,05}$). Při stanovení minimální délky intervalu mezi dobou aplikace N hnojiv a sklizní se vycházelo především z obsahu NO_3^- v píci. Únosný obsah NO_3^- ($0,10$ až $0,15\%$ v sušině) měla srha na jaře asi tři týdny po aplikaci dávky 90 kg N na ha , v létě a zvláště pak na podzim však déle. Karenční doba by se měla úměrně prodloužit za dlouhodobě suchého a horkého letního počasí, zrovna tak při chladném a mokřem počasí na jaře. Rovněž by se měla prodloužit při vyšších dávkách N hnojiv (zvláště N v ledkové formě). Vzhledem k tomu, že obsah NO_3^- se konzervací píce podstatně nemění, dodržování karenční doby je důležité jak u porostů, z nichž se píce zkrmuje v zeleném stavu, tak i porostů určených k silážování.

travní porosty; pastviny; hnojení dusíkem; termín sklizně; dusík nebílkovinný; nitráty v píci; odrůdové rozdíly

Zájem výzkumu i praxe o dusík jakožto živinu se v posledních letech vystupňoval také u travních porostů. Byl-li dusík už před deseti lety považován za „jazýček na váze“ (Duchovní, 1948) obecně, pak jeho zvláštní postavení mezi minerálními živinami u trav speciálně podtrhuje zjištění, že právě ony ze zemědělských kultur nejčastěji trpí jeho nedostatkem (Dvořák, 1976). Nízký obsah nitrátového dusíku je průvodním jevem optimální výživy rostlin dusíkem. Podle názoru van Burga (1965, 1966) se maximálních výnosů píce dosáhne při obsahu $\geq 0,14\% N_{NO_3}$ (= nitrátového dusíku) v sušině, tj. 100 mmol g^{-1} sušiny. Ovšem vysoký obsah nitrátového dusíku v píci je nežádoucí už z hlediska výživy rostlin, natož pak z hlediska zdravé a racionální výživy zvířat (Míka, 1978).

Akumulace nitrátového dusíku v rostlině je vlastně vyjádřením disproporce mezi příjmem a konverzí nitrátů. Příjem závisí v první řadě na zásobování rostliny dusíkem, konverze zase do jisté míry na produkci a rozdělení organické hmoty (Darwinkel, 1975, 1976). Syntéza bí-

kovin vyžaduje podstatně více energie než syntéza kterékoliv dusíkaté látky nebílkovinné, a tak zvyšování podílu $\text{NPN}^{+/-}$ látek odvodem energie narušuje tvorbu bílkovin. Nadměrný příjem N do rostliny tedy nutně vede k určitému poklesu v nárůstu organické hmoty a zároveň ke zvýšení obsahu $\text{N}_t^{++/-}$, přičemž značná část N_t zůstává jako NPN.

Kořeny obsahují podstatně více NPN než nadzemní hmota, v níž (především v listech) za spolupůsobení slunečního světla dochází ke konverzi nitrátů na organické vazby. Dostatečně dlouhý interval mezi hnojením tu pak značnou měrou rozhoduje nejen o nárůstu hmoty, ale také o obsahu nitrátů v píce. Tyto otázky nabývají na významu především v období s klimatickými podmínkami příznivými pro růst trav, tj. kdy trávy (zejména na jaře) dospívají do pastevní zralosti už během tří až čtyř týdnů. Množící se případy toxického působení nitrátů na organismus zvířete při zkrmování takové rychle narostlé píce (ať už v zeleném stavu, či konzervované) ze žírných porostů ze zemědělských podniků v okolí naší stanice dalo podnět k této studii.

MATERIÁL A METODY

Změny v obsahu N_t a zastoupení jednotlivých frakcí v píce v závislosti na termínu N hnojení byly sledovány u dvou našich odrůd srhy říznačky ('Rožnovská' a 'Milona') vyšetřené na šlechtitelské stanici Větrov. Pokus byl sice založen k jinému účelu (Královce et al., 1978; Míka et al., 1977), ovšem možnost jeho využití i k tomuto účelu se jevila jako užitečná. Na jaře 1. a 2. užitkového roku (1974, 1975) bylo jednorázově aplikováno 44 kg P (jako superfosfát) a 125 kg K na ha (jako draselná sůl); N (jako 30% ledek amonný s vápencem) byl dělen podle sečí 90 + 50 + 30 + 30 kg ha⁻¹. Vzorky píce v době nárůstu 4. seče už nebyly odebrány, neboť nárůst hmoty byl na sklonku léta příliš pomalý a neodpovídal tedy zaměření práce.

Stejně dávky hnojiv byly aplikovány na trvalé pastvině s rostlinným společenstvem *Lolium-cynosuretum* v pokročilé fázi degradace. Vzorky píce byly odebrány ze dvou míst, a sice jednak z volného prostranství a jednak z enklávy zabíhající do vzrostlého smrkového lesa.

Ve vzorcích byl stanoven obsah N_t podle Kjeldahla (ČSN 46 7007), bílkovinného N podle Barnsteina (ČSN 46 7007), NPN jako jejich rozdíl; obsah amoniakálního N destilačně, nitrátového N kolorimetricky s brucinem (Míka, 1979). Obsah vlákniny byl stanoven podle Henneberga-Stohmanna (ČSN 46 7007), stravitelnost sušiny *in vitro* (IVDMD) podle prof. Lampetra (popis metody podává Míka, 1978). Obsahy jednotlivých látek byly vztaženy k sušině.

VÝSLEDKY

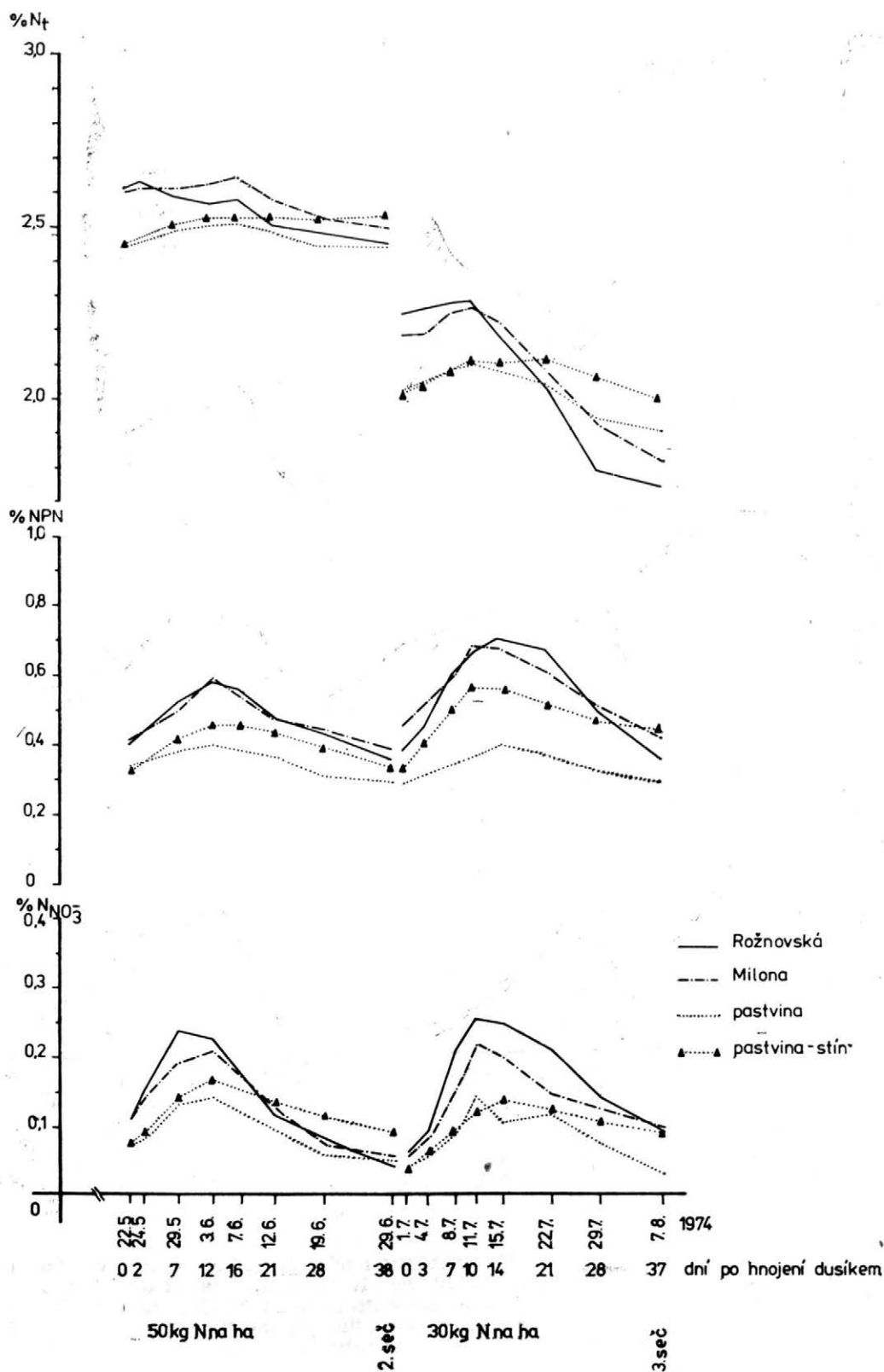
Aplikace 30% ledku amonného ke dvěma odrůdám srhy i k trvalému pastevnímu porostu vyvolalo zvýšení obsahu N_t , jakož i jednotlivých frakcí N (obr. 1, 2). Trend změn obsahu NPN připomíná dílem N_t , dílem

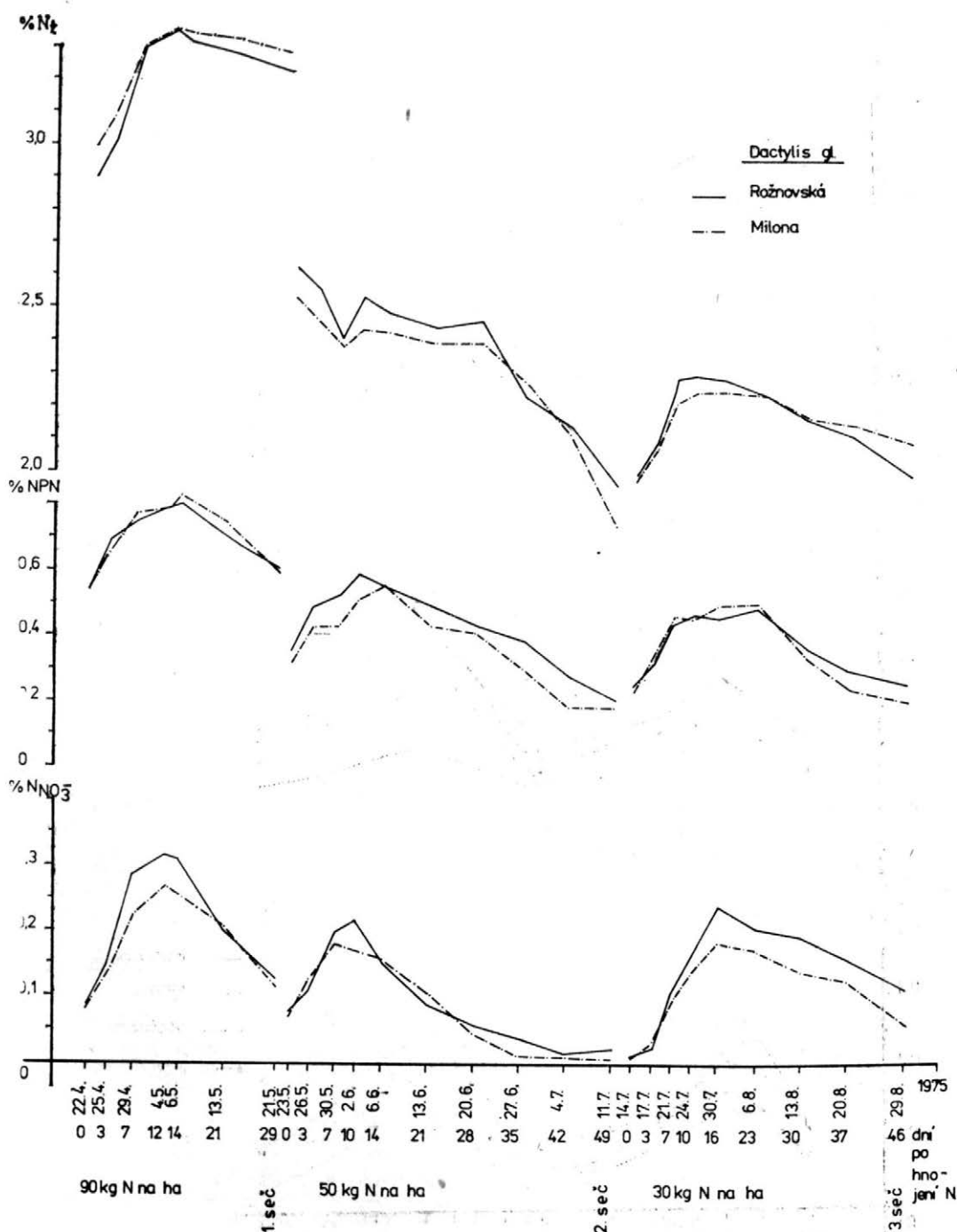
popis k obr. 1

1. Změny v obsahu celkového N (N_t), nebílkovinného N (NPN) a nitrátového N (NNO_3^-) v píce v závislosti na době od aplikace N ke dvěma našim odrůdám srhy říznačky a na pastvině v roce 1974 — Changes in the contents of total N (N_t), non-protein N (NPN) and nitrate N (NNO_3^-) in forage, as depending on the time that has elapsed since the application of N to two Czechoslovak cultivars of cocksfoot and to a pasture in 1974

+) NPN = dusík nebílkovinný

+ +) N_t = dusík celkový; N látky (NL = N_t , 6,25)





2. Změny v obsahu celkového N (N_t), nebiřkovinného N (NPN) a nitrátového N (NNO_3) v píce v závislosti na době od aplikace N ke dvěma našim odrůdám srh říznačky v roce 1975 — Changes in the contents of total N (N_t), non-protein N (NPN) and nitrate N (NNO_3) in forage, as depending on the time that has elapsed since the application of N to two Czechoslovak cultivars of cocksfoot in 1975

$N_{NO_3^-}$ (ve srovnání s $N_{NO_3^-}$ je však kolísání menší). Obsah $N_{NH_4^+}$ v sušině byl po celou dobu sledování pokusu velmi vyrovnaný ($0,28 \pm 0,06 \%$) a mírně se zvyšoval pouze v době asi sedmi až 14 dní po aplikaci N. Proto není v obrázcích uváděn. Třebaže dávka 200 kg N na ha za rok k travnímu porostu už bývá někdy považována za vyšší než optimální (z hlediska kvality píce i ekonomiky), při jejím účelném rozdělení k jednotlivým sečím podle růstového rytmu trav aplikace nevyvolala pronikavé změny ve spektru NL. Nicméně, jisté závislosti tu začínají být patrné:

— Obsah N_t se stárnutím píce klesá, podobně i obsah jednotlivých frakcí.

— Zvýšení obsahu N_t a jednotlivých frakcí vlivem N hnojení dosahuje vrcholu v době asi jeden až dva týdny po aplikaci N (podle průběhu počasí, resp. rychlosti absorpce dodaného N). Přitom tu nemalou roli hrála i nízká hmotnost sušiny nadzemní hmoty (v této době porost začínal obrůstat); pokud by stejná dávka byla aplikována už na vyšší porost, zvýšení obsahu by zřejmě nebylo tak vysoké.

— Obsah $N_{NO_3^-}$ se pouze v jednom případě přiblížil kritické hodnotě toxicity (v 1. seči 1975), jinak se pohyboval v únosných mezích. S přihlédnutím k rozdělení dávek N lze konstatovat, že v prvních sečích na jaře jsou nitráty využívány pro nárůst travní hmoty rychleji a efektivněji než v létě a na podzim. Proto karenční doba (od termínu N hnojení do sklizně) by se při stejné dávce N měla směrem k podzimu prodlužovat.

— V obsahu $N_{NO_3^-}$ jsou patrné odrůdové rozdíly (obr. 1, 2). I když odrůda 'Milona' vykazuje průkazně nižší obsah $N_{NO_3^-}$ ve srovnání s odrůdou 'Rožnovská' (při párovém t -testu $t = 2,583^x$), je stále ještě dosti vzdálena ideotypu odrůdy srhy pro žirné pastviny.

— Obsah $N_{NO_3^-}$ v píci z trvalé pastviny byl ve srovnání se srhou z monokultur výrazně nižší. Píce ze stínu obsahovala vždy více $N_{NO_3^-}$ než píce z volného prostranství.

— Vztah obsahu N_t k obsahu NPN, $N_{NO_3^-}$ byl průkazný ($r = 0,20^*$, resp. $0,18^x$), k IVDMD a obsahu vlákniny se pohyboval na hranici průkaznosti ($r = 0,16$, resp. $0,13$), k obsahu $N_{NO_4^+}$ byl volný ($r = 0,04$).

DISKUSE

Silný růst trávy na jaře začíná teprve až teplota po delší období dosahuje alespoň 8 až 10 °C. Mott, Müller (1969) na základě svých zkušeností z východního Fríska a informací z Holandska zastávají názor, že právě v této době by měla být aplikována první dávka N na pastvinách. I když proti běžné praxi je to zdánlivě pozdě, je to údajně optimální termín; při ranější aplikaci se musí počítat s většími ztrátami N vyplavováním a znečišťováním spodních vod nitráty.

Při dávce N kolem 100 kg ha⁻¹ na jaře by doba nárůstu píce (= karenční doba) měla činit nejméně tři týdny, v létě a zvláště na podzim ještě déle. Měla by se úměrně prodloužit za dlouhodobě suchého a horkého letního počasí (letní srážková deprese začátkem července), zrovna tak i při chladném a mokřem počasí na jaře. Podobně by se měla prodloužit při aplikaci vyšších lávek N (zejména v ledkové formě). Tato doba byla stanovena především s ohledem na obsah $N_{NO_3^-}$ v píci a částečně i dalších frakcí dusíku sledovaných v tomto (obr. 1, 2) a dalších po-

kusech. V literatuře se můžeme setkat s nižšími i vyššími směrnými čísly — např. Lichner (1977). Fryček, Královec (1978) nepozorovali u jalovic zjevné zdravotní poruchy při zkrmování srhového porostu *ad libitum*, když porost byl hnojen dávkou 200 kg N na ha (jako 30% LAV) a karenční doba činila šest týdnů.

Stupeň toxicity nitrátů totiž závisí jednak na jejich obsahu v píci, resp. v krmné dávce, ale také ve značné míře na faktorech spojených se zvířetem (Míka, 1978). Píce s obsahem $= 0,34\%$ N_{NO_3} bývá obecně považována za potenciálně nebezpečnou. Letální dávka, resp. LD₅₀, se udává na 160 až 224 mg N_{NO_3} na kg živé hmotnosti zvířete. I když samotný obsah N_{NO_3} v píci či vodě nemusí být za všech okolností stejně nebezpečný a nelze tedy dát žádnou univerzální hranici toxicity, lze po konfrontaci s různými tabulkami považovat obsah 0,10 až 0,15 % N_{NO_3} v sušině ještě za přijatelný a relativně neškodný, tj. zároveň obsah, který odpovídá výše uvedené karenční době. Píce v této růstové fázi obsahuje zpravidla $> 22\%$ vlákniny a stravitelnost sušiny se pohybuje kolem 65 až 70 %. To jsou hodnoty, které dávají předpoklad dobrého průběhu fermentačních pochodů v bachoru, umožňují dostatečný příjem píce zvířetem a vysokou užitkovost. Zároveň je to obsah, který svědčí o dobrém stavu výživy rostlin dusíkem (van Burg, 1965, 1966).

Pokud jde o jiné ukazatele zdravotní nezávadnosti píce z hlediska spektra dusíkatých látek, určitou předpověď lze dát už podle obsahu N_t v sušině: Trávy nad 2,9 % N_t (tj. 18 až 19 % NL) mívají zároveň často i vysoký obsah N_{NO_3} . Frakce NPN obvykle představuje 12 až 40 % z N_t , přičemž vyšší podíl NPN nalézáme pravidelně u mladé píce (obr. 1, 2) a po aplikaci N hnojiv. Třebaže dietární poruchy bývají někdy spojovány i s vysokou hladinou NPN v píci (Greenhill, 1936 aj.), tyto účinky jdou spíše na vrub N_{NO_3} než volných aminokyselin či dalších složek. Obsah NPN může být považován jen za velmi hrubé vodítko N_{NO_3} v píci. Podíl N_{NO_3} z NPN u dvou odrůd srhy činil $18 \pm 8\%$, podle Ferguson a Terryho (1954) jen 7 až 9 %.

Při rozborech různých vzorků píce v naší laboratoři se stále znovu můžeme přesvědčit, že mezi obsahem NL a stravitelných NL existuje velmi těsný vztah ($r = 0,95$ až $0,995$) a obsah nestravitelných NL je vcelku konstantní: Při obsahu kolem 4 % NL v sušině činí ca 2,8 %, při obsahu kolem 18 % NL sotva 4,5 % (v absolutních hodnotách), z čehož téměř polovina připadá na NL pevně vázané na buněčné stěny, jak jsme zjistili při studiu různých tenzidů vhodných pro stanovení složek hrubé vlákniny. Sullivan (1964) pak udává typickou regresní rovnici pro vztah obsahu stravitelných NL v % ($= y$) a NL v % ($= x$) ve tvaru $y = -2,73 + 0,88x$ a Holter, Reid (1959) $y = -3,48 + 0,93x$.

Obsah 1,4 % N ($= 8,75\%$ NL) v sušině je postačující pro potřebu výživy dojníc o 500 kg živé hmotnosti s užitkovostí 15 l mléka (Whitehead, 1966a). Při racionální výživě pak v mnohých případech můžeme eventuální schodek NL dobře vyrovnat doplněním syntetického NPN do krmné dávky. Činitelem limitujícím užitkovost dnes už tedy nejsou NL, ale spíše energetická složka krmiva. Přesto je obsah N_t , resp. NL, v krmných dávkách uváděn vždycky, obsah N_{NO_3} prakticky nikdy a nutně uniká pozornosti. Mnohdy se o něj začínáme zajímat, až když se dostaví typické příznaky (klinických) otrav nitráty, a to je pozdě (Míka,

1978). Dodržení minimální délky karenční doby se jeví jako jedna z velmi účinných cest k zabránění zbytečných národohospodářských ztrát.

Protože obsah $N_{NO_3^-}$ v pícei odrůd trav se dobře dědí, šlechtění na vysokou schopnost zhodnocovat dodaný N je nejen velmi potřebné, ale také prakticky zvládnutelné (Míka, Našinec, 1977). Takové odrůdy, resp. genotypy, mají schopnost rychlé konverze přijatého $N_{NO_3^-}$ na N organický, na N-hnojení reagují vysokým přírůstkem organické hmoty a přitom mají nízký obsah nitrátů v sušině. Poněkud nepříjemná je jen zpráva z V. Británie, že odrůdové rozdíly v obsahu $N_{NO_3^-}$ se ve smíšených travních porostech stírají (Whitehead, 1966b). Zatím jsme ji však u nás neověřovali. Potřeba dalšího studia této široké problematiky se jeví jako velmi aktuální a potřebná pro další rozvoj našeho chovu skotu.

Literatura

- VAN BURG, P. F. J.: De stikstofbemesting van grasland. 7 Het nitraatgehalte als indicator voor de stikstofvoeding. Stikstof 47/48, 1965, s. 461-469.
- VAN BURG, P. F. J.: Nitrate as an indicator of the nitrogen nutrition status of grass. Proc. 10th Int. Grassl. Congr., Helsinki, 1966, s. 267-272.
- DARWINKEL, A.: Aspects of assimilation and accumulation of nitrate in some cultivated plants. Agric. Res. Rep. 843. Pudoc, Wageningen, 1975, 64 s.
- DARWINKEL, A.: Effect of sward age on nitrate accumulation in ryegrass. Nether. J. Agric. Sci. 24, 1976, s. 266-273.
- DUCHOŇ, F.: Výživa a hnojení kulturních rostlin zemědělských. ČAZ VÚZ, 1948.
- DVOŘÁK, M.: Fyziologie rostlin speciální. Metabolismus minerálních látek u rostlin. Skripta, UK Praha, 1976, 173 s.
- FERGUSON, W. S. — TERRY, J. A.: The fractionation of the non-protein nitrogen of grassland herbage. J. Sci. Fd Agric., 5, 1954, s. 515-524.
- FRYČEK, A. — KRÁLOVEC, J.: Sledování methemoglobinu v krvi skotu na intenzivně hnojených pastvinách. Rostl. Výroba, 24, 1978, č. 1, s. 105-111.
- GREENHILL, A. W.: A study of the relative amounts of protein and non-protein nitrogenous constituents occurring in pasture herbages, and their significance in the grazing of the herbage by stock. Biochem. J., 30, 1936, s. 412-416.
- HOLTER, J. A. — REID, J. T.: Relationship between concentrations of crude protein and apparently digestible protein in forages. J. Anim. Sci., 18, 1959, č. 4, s. 1339-1349.
- KRÁLOVEC, J. et al.: Vliv hnojení sodíkem na výnos píce a produkci nutričních hodnot u vybraných odrůd srhy říznáčky (*Dactylis glomerata* L.). Rostl. Výroba, 24, 1978, č. 1, s. 95-104.
- LICHNER, S.: Vplyv ekologických podmienok a intenzity dusíkatého hnojenia na obsah NO_3-N v sušině travných porastov. Rostl. Výroba, 23, 1977, č. 5, s. 451-458.
- MÍKA, V.: Nitráty zhoršují kvalitu objemné píce. Zeměd. nov. — Zemědělec, 27, 1978, č. 23, s. 1-2.
- MÍKA, V.: Vliv stáří rostliny na obsah minerálních látek u *Dactylis glomerata* L. Rostl. Výroba, 25, 1979, č. 3, s. 303-306.
- MÍKA, V. — NAŠINEC, J.: Šlechtění nových odrůd pícnin na kvalitu. Úroda, 25, 1977, č. 10, s. 456-458.
- MÍKA, V. et al.: Vliv Na-hnojení odrůd srhy na obsah minerálních látek v pícei. Rostl. Výroba, 23, 1977, č. 8, s. 877-887.
- MOTT, N. — MÜLLER, G.: Einfluß von Stickstoffform und Düngungszeitpunkt auf Ertrag und Inhaltsstoffe des ersten Weideaufwuchses. Das wirtsch. Futter, 1969, č. 2, s. 96-111.
- SULLIVAN, J. T.: Chemical composition of forages in relation to digestibility by ruminants. USDA ARS 34-62, 1964, 58 s.
- WHITEHEAD, D. C.: Nutrient minerals in grassland herbage. Review Series 1/1966. Commonw. Bur. Past. & Fld Crops, Frimham Royal, Slough, 1966a, 86 s.
- WHITEHEAD, D. C.: Data on the mineral composition of grassland herbage from the Grassland Research Institute and the Welsh Plant Breeding Station, Aberystwyth. GRI Hurley, Tech. Rep., 1966b, č. 4, 55 s.

Došlo dne 26. 4. 1978

МІКА, В. (Научно-исследовательский и селекционный институт травосеяния — Селекционная станция, Ветров): Изменения спектра азотистых веществ в зеленой массе в зависимости от интервала между сроком внесения азота и уборкой. Rostl. Výroba, 25, 1979 (3): 221-228.

Содержание общего азота (N_t), небелкового азота (NPN) и нитратного азота (NNO_3^-) со временем корма уменьшается; содержание аммиачного азота (NNH_4^+) практически остается на одинаковом уровне ($0,28 \pm 0,06\%$ в сухом веществе). Внесение азота (30% аммиачная селитра с известняком) вызвало повышение содержания N_t и отдельных фракций азота. Повышение достигает максимума приблизительно через одну—две недели после внесения азота (согласно ходу погоды, или же внесенному азоту также позже). Самое низкое относительное повышение проявилось у NNH_4^+ , самое высокое у NNO_3^- . Многолетний травостой содержал всегда меньше NNO_3^- , чем ежа из монокультуры. Сортные различия в содержании NNO_3^- были статистически достоверными ($P_{0,95}$). При определении минимального интервала между сроком внесения азотных удобрений и уборкой прежде всего исходили из содержания NNO_3^- в зеленом корме. Допустимое содержание (0,10—0,15% в сухом веществе) имела ежа весной приблизительно три недели после внесения дозы 90 кг га⁻¹ азота, летом, особенно, ближе к осени — позже. Болезненное состояние могло бы пропорционально затянуться во время длительной сухой и жаркой летней погоды, аналогично как при холодной и мокрой погоде весной. Также могло бы оно продлиться с внесением высших доз азотных удобрений (особенно азота в виде селитры). Учитывая то, что содержание NNO_3^- консервированием зеленого корма существенно не меняется, соблюдение болезненного периода важно как у посевов, скормливаемых в зеленом состоянии, так и у посевов, предназначенных для силосования.

травостой; пастбище; удобрение азотом; срок уборки; азот небелковый; нитраты в зеленом корме; сортные различия

MÍKA, V. (Research and Breeding Institute for Fodder Crops, — Breeding Station Větrov/Nadějkov): Changes in the Spectrum of Nitrogen Compounds in the Grass Matter, as Depending on the Interval between Nitrogen Application and Grass Cut. Rostl. Výroba, 25, 1979 (3): 221-228.

The contents of total N (N_t), non-protein nitrogen (NPN) and nitrate nitrogen (NNO_3^-) drop with the ageing of the fodder; the content of ammonia N (NNH_4^+) remains practically the same ($0,28 \pm 0,06\%$ in dry matter). The application of nitrogen (30% ammonium saltpetre with limestone) induced a rise in the content of N_t and different fractions of N. The rise culminates one or two weeks after N application (depending on weather course; the culmination may occur even later, depending on the N applied). The lowest relative rise was observed in NNH_4^+ , the highest in NNO_3^- . The grassland always contained less NNO_3^- than cocksfoot from monoculture. The varietal differences in the content of NNO_3^- were statistically significant ($P_{0,95}$). The determination of the minimum interval between N application and grass cut was mainly based on NNO_3^- content in fodder. Cocksfoot had a good content (0.10 to 0.15% in dry matter) in spring, about three weeks after the application of a dose of 90 kg N per ha; in summer and particularly in autumn this good content was retained longer. The period of deficiency should be adequately prolonged in long-lasting dry and hot summer weather and cold and wet weather in spring. It should also be prolonged at higher doses of N fertilizers (mainly N in saltpetre form). Owing to the fact that the content of NNO_3^- shows little variation due to fodder preservation, the observance of the period of deficiency is important both in grass to be fed fresh and in grass to be ensiled.

grassland; pastures; nitrogen fertilization; term of cut; non-protein nitrogen; nitrates in fodder; varietal differences

Adresa autora:

Ing. Václav Míka, CSc., Výzkumný a šlechtitelský ústav pícninářský — Šlechtitelská stanice, Větrov, 398 52 p. Nadějkov

ZMĚNY V OBSAHU NATIVNÍCH CYTOKININŮ A GIBERELINŮ BĚHEM SKLADOVÁNÍ HLÍZ BRAMBORU VE VZTAHU K JEJICH POLARITĚ

L. Obhlídalová, K. Slabý, J. Šebánek

OHLÍDALOVÁ, L. — SLABÝ, K. — ŠEBÁNEK, J. (Vysoká škola zemědělská, Brno): *Změny v obsahu nativních cytokininů a giberelinů během skladování hlíz bramboru ve vztahu k jejich polaritě*. Rostl. Výroba, 25, 1979 (3) : 229-233.

V bramborových hlízách (*Solanum tuberosum* L.) byla sledována topografie nativních růstových látek během období po ukončení vegetačního klidu. Obsah nativních giberelinů na konci dormance je velmi nízký, v průběhu výstupu z dormance stoupá. Současně dochází k přesunu maxima GA z části bazální do části apikální. Obdobně i obsah cytokininů prudce stoupá při výstupu z dormance, s postupujícím klíčením jejich obsah klesá. Látky cytokininové povahy jsou lokalizovány převážně v apikální části hlízy, maximální hladina byla zjištěna v klíčcích.

dormance; gibereliny; cytokininy; bramborové hlízy

Při zkoumání růstových jevů při rašení bramborových hlíz v souvislosti s výstupem z dormance nebyla dosud v soudobé literatuře věnována pozornost topofýze, tj. rozdělení regulačních vlivů v bramborové hlíze jako metamorfovaném stonku ve vztahu k její polaritě. Chybí tak obraz o hladině endogenních fytohormonů v apexu, středu a bázi hlízy, nesporně odpovědné za odlišnou morfogenní schopnost těchto částí, tak nápadně vynikající u hlíz čarovníku (Dostál, 1918; Šebánek, 1975). Ze starší literatury jsou známy výzkumy Lukasoovy (1939), v nichž nebyly zjištěny podstatné rozdíly v obsahu auxinu v bázi a apexu hlízy. Také naše dosud nepublikované výsledky o rozdělení auxinových látek v apexu, středu a bázi hlízy nesvědčí o rozdílech v jejich obsahu. Vzhledem k tomu, že tyto výsledky byly získány koleoptilovým segmentovým biotestem, bude nutné vykonat přesné pokusy nejmodernější metodikou plynové chromatografie, neboť Zíka (1939) např. zjistil v apikální části hlízy vyšší obsah auxinu než v části bazální.

MATERIÁL A METODY

K analýzám byl vybrán raný klon novošlechtění č. 17/276 ze šlechtitelské stanice v Keřkově. Klon byl zvolen s ohledem na svůj protáhlý tvar, a tím i výraznější rozlišení jednotlivých částí metamorfované lodyhy.

Bramborové hlízy byly uskladněny od 15. 11. 1976 ve tmě při $t = 10 \pm 1^\circ\text{C}$ a relativní vlhkosti 90 %. Analýzy byly konány v roce 1977 ze sklizně v roce 1976. Při jednotlivých odběrech byl patrný výstup z dormance a stoupající intenzita klíčení.

Odběry byly uskutečněny v těchto termínech:

Odběr	Pro stanovení GA	Pro stanovení cytokininů	Stupeň rašení
I.	1. 12. 1976		neraší
II.	17. 1. 1977	1. 2. 1977	klíčky 0,5 cm
III.	1. 3. 1977	1. 3. 1977	1,5 cm
IV.	18. 4. 1977	18. 4. 1977	5–7 cm
V.	6. 6. 1977	6. 6. 1977	15–20 cm

Pro sledování hladiny růstových látek byly odebírány vzorky z apikální, střední a bazální části hlízy vždy souběžně ve dvou opakováních. Pro stanovení obsahu giberelinů činil odběr z pěti hlíz vždy 15 g čerstvé hmotnosti.

Vzorky byly homogenizovány a dvakrát 24 hodin extrahovány 50 ml metanolu při $t = +5^{\circ}\text{C}$. Spojené extrakty byly po filtraci odpařeny až na vodní podíl a pH upraveno NaHCO_3 na hodnotu 8. K přečištění byl použit etylacetát a po protřepání byl zbylý vodní podíl okyselen na $\text{pH} = 3$. Tato frakce byla opět vytřepána do etylacetátu (dvakrát) a po odpaření do sucha byl odparek rozpuštěn v 0,5 ml etylacetátu a nanesen na chromatogram. Po rozdělení na silikagelové desce ve směsi chloroform : etylacetát : kyselina octová (60 : 40 : 5) byly stanoveny giberelové látky salátovým biotestem na odrůdě 'Stupický kamenáč' (metodika dle Franklanda, Wareinga, 1961).

Pro stanovení obsahu cytokininů byly shodně odebírány vzorky z apikální, střední a bazální části hlízy o celkové hmotnosti 50 g čerstvé hmotnosti. Pro jeden odběr bylo použito 20 ks bramborových slíz. Vzorky byly rozkrájeny a extrahovány 70% etanolem dvakrát 24 hodin při teplotě -8°C . Extrakt byl zfiltrován a vakuově odpařen. Vodný zbytek byl okyselen na $\text{pH} = 2$ a vytřepán do n-butanolu. Pro přečištění byl použit DOWEX 50 (H^+) o rozměrech kolony $25 \times 2,5$ cm. Získaný extrakt byl použit pro biologické stanovení komplexu cytokininových látek. K testování byl použit tabákový kalusový test a hodnocení bylo provedeno po pěti týdnech kultivace v termostatu při $t = 23 \pm 1^{\circ}\text{C}$, ve tmě při relativní vzdušné vlhkosti 70 %.

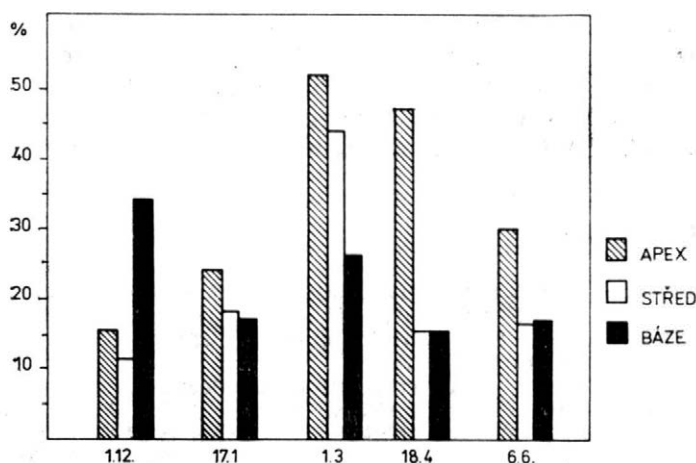
VÝSLEDKY A DISKUSE

Obsah giberelinů (obr. 1) v období na konci dormance (1. 12.) je velmi nízký a převažuje v bazální části hlízy. S výstupem z dormance (od ledna do poloviny dubna) se obsah GA zvyšuje, a to zejména v apikální části hlízy, směrem k bázi klesá. V červnu dochází k poklesu hladiny giberelinů, ale jejich převaha v apexu zůstává zachována. Tento pokles by bylo možné vysvětlit jejich spotřebou při růstu klíčků.

Na obr. 2 je znázorněna topografie cytokininů v bramborové hlíze během výstupu z dormance. Jednotlivé odběry (osa x) jsou od 1. 2. do 6. 6. 1977. Z těchto hodnot vyplývá, že obsah komplexu látek cytokininové povahy je ve všech odběrech obdobně jako obsah giberelinů nejvyšší v apikální části hlízy ve srovnání s částí střední a bazální. Tyto rozdíly jsou zřetelné ve všech odběrech.

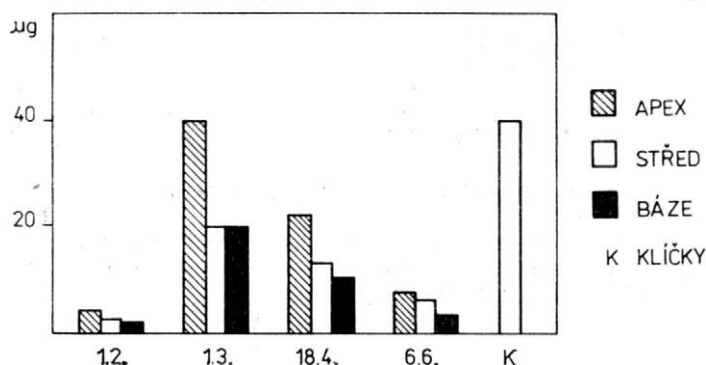
Dosavadní publikované práce, zabývající se obsahem nativních růstových látek v bramborových hlízách (Bialek, 1974; Engelbrecht, Bielinska-Czarnecka, 1972; Lasovský, Ehrenbergerová, 1967) nerespektují jejich topofýzu. Naše výsledky stanovení obsahu giberelinů po výstupu z dormance se shodují s výsledky Lasovského a Ehrenbergerové (1967), kteří zjistili, že během dormance je obsah giberelinů velmi nízký a ke zvýšení dochází až při klíčení. Také naše výsledky ukazují, že při rašení hlíz dochází

1. Změny v obsahu gibberelinů (v oblasti $R_f = 0,8-0,9$) v jednotlivých částech bramborové hlízy — Changes in the content of gibberellins in the region $R_f = 0,8-0,9$ in different parts of the potato tuber



osa x — data odběrů

osa y — % stimulací zjištěná salátovým biotestem



2. Obsah cytokininů v jednotlivých částech bramborové hlízy — Cytokinin content in different parts of the potato tuber

APEX

STŘED

BÁZE

K KLÍČKY

osa x — data odběrů

osa y — obsah cytokininů v μg ve 100 g č. v.

k prudkému vzestupu nejen gibberelinů, ale i cytokininů, a to především v apikální části hlízy.

Okolnost, že v době dozívající dormance se maximum gibberelinů objevuje v bazální části hlízy, ale po výstupu z dormance se trvale přesouvá do apikální části hlízy, podepírá koncepci gibberelinu jako fytohormonu apikální dominance, kterou poprvé vyslovil Dostál (1966).

V literatuře je věnována jen malá pozornost stanovení obsahu nativních cytokininů. Je to především proto, že jejich izolace a stanovení jsou poměrně obtížné. Bramborové hlízy obsahují velké množství inhibitorů, mnohé z nich lze od růstových látek jen obtížně oddělit (Kefeli, 1974). Van Staden (1976) uvádí výsledky kvalitativního zastoupení cytokininů v bramborových hlízách. Zjistil, že aktivními látkami cytokininové povahy jsou zeatin a izopentenyladenosin, častěji vázané na ribosid. Je zřejmé, že cytokiny v bramborových hlízách se objevují po ukončení dormance (Engelbrecht, Bielinska-Czarnecka, 1972; Van Staden, 1976), což souvisí se zjištěným vzestupem syntézy bílkovin a RNK v meristematických tkáních (Korableva et al.,

1976; Ladyženskaja et al., 1976). Také gibereliny se účastní zesílení dělení v meristémích. Zdá se, že období přechodu od vegetačního klidu k růstu je doprovázeno nejen vzestupem promotorů, ale i interakcí s inhibitory (především fenoly), o čemž svědčí řada prací (Morozova et al., 1974; Wareing, Saunders, 1971).

Literatura

- BIALEK, K.: A preliminary study of activity of gibberellin-like substances in potato tubers. Z. Pfl. Physiol., 17, 1974, č. 4, s. 370-372.
- DOSTÁL, A.: O formativní činnosti rezervních orgánů rostlinných. Rozpravy Čs. Akad. II. tř., 1918, s. 1-35.
- DOSTÁL, R.: Growth correlations in decapitated *Linum* seedlings as possible test for kinin and gibberellin. Flora (Jena), A, 156, 1966, s. 498-509.
- ENGELBRECHT, L. — BIELINSKA-CZARNECKA, M.: Increase of cytokinin activity in potato tubers near the end of dormancy. BPP, 163, 1972, s. 499-504.
- FRANKLAND, B. — WAREING, P. F.: Effect of gibberellic acid on hypocotyl growth of lettuce seedlings. Nature, 185, 1961, s. 255-256.
- KEFELI, V. I.: Prirodnye inhibitory rosta. Moskva 1974.
- KORABLEVA, N. P. — LADYŽENSKAJA, E. P. — METLICKIJ, L. V.: Sintez belka i RNK pri perechode meristematičeskich tkanej kartofelja ot pokoja k rostu. Biochimija, 41, 1976, č. 7, s. 1181-1188.
- LADYŽENSKAJA, E. P. — KORABLEVA, N. P. — METLICKIJ, L. V.: Izmenenije sinteza RNK v meristemach klubnej kartofelja pod dejstviem prirodnych regulatorov rosta. Fiziol. Rast., 23, 1976, č. 4, s. 765-772.
- LASOVSKÝ, J. — EHRENBERGEROVÁ, J.: Změny v obsahu endogenních giberelinů během odpočinku a rašení bramborových hlíz odrůd 'Jizera' a 'Amsel'. Rostl. Výroba, 13, 1967, č. 8, s. 849-854.
- LUKAS, H.: Zeitschr., 12, 1939, s. 334. cit. dle DOSTÁL, R.: O korelativní morfogenezi klíčků u bramboru. Práce Mor. přír. Spol., 16, 1944, s. 1-30.
- MOROZOVA, Z. V. — KORABLEVA, N. P. — METLICKIJ, L. V.: Opredelenije so-deržanja prirodnych inhibitorov rosta klubnej kartofelja — kofejnoj kisloty i skopolitina. Prikl. bioch. i mikrobiol., 1974, č. 3, s. 477-482.
- Van STADEN, J.: The nature of a cytokinin in potato tubers. Potato Res., 19, 1976, s. 249-252.
- ŠEBÁNEK, J.: Některé pokusné morfologické rostlinné modely prof. Rodolfa Dostála. Brno 1975.
- WAREING, P. F. — SAUNDERS, P. F.: Hormones and dormancy. A. Rev. Pl. Physiol., 22, 1971, s. 261-288.
- ZIKA, M.: Planta, 30, 1939, s. 151. cit. dle DOSTÁL, R.: O korelativní morfogenezi klíčků u bramboru. Práce. Mor. přír. Spol., 16, 1944, s. 1-30.

Došlo dne 11. 4. 1978

ОБГЛИДАЛОВА, Л. — СЛАБЫ, К. — ШЕБАНЕК, Й. (Сельскохозяйственный институт, Брно): Изменения в содержании естественных цитокининов и гиббереллинов во время хранения клубней картофеля по отношению к их полярности. Rostl. Výroba, 25, 1979 (3): 229-233.

В картофельных клубнях (*Solanum tuberosum* L.) изучалась топография природных ростовых веществ в период после окончания вегетационного покоя. Содержание природных гиббереллинов в конце периода покоя очень низкое, с выходом из периода покоя оно увеличивается. Одновременно наблюдается смещение максимума GA из базальной части в апикальную. Аналогично и содержание цитокининов резко растет при выходе из периода покоя, со временем прорастания их содержание понижается. Вещества цитокининового характера откладываются преимущественно в апикальной части клубня, максимальный уровень был установлен в ростках.

период покоя; гиббереллины; цитокинины; клубни картофеля

OBHLÍDALOVÁ, L. — SLABÝ, K. — ŠEBÁNEK, J. (University of Agriculture, Brno): *Changes in the Content of Native Cytokinins and Gibberellins during the Storage of Potato Tubers, as Related to their Polarity*. Rostl. Výroba, 25, 1979 (3) : 229-233.

Potato (*Solanum tuberosum* L.) tubers were studied for the topography of the native growth regulators during the period following the termination of vegetation rest. The content of negative gibberellins at the end of dormancy is very low, but increases during the breaking of dormancy. At the same time, the peak GA is shifted from the basal part to the apical part of the tuber. Similarly, the content of cytokinins rapidly grows during the breaking of dormancy, and decreases as sprouting proceeds. Substances of cytokinin character are localized mainly in the apical part of the tuber, and the maximum level was found in the sprouts.

dormancy; gibberellins; cytokinins; potato tubers

OBHLÍDALOVÁ, L. — SLABÝ, K. — ŠEBÁNEK, J. (Landwirtschaftliche Hochschule, Brno): *Veränderungen des Gehaltes an nativen Zytokinen und Giberellinen im Verlaufe der Kartoffelknollenlagerung in Beziehung zu ihrer Polarität*. Rostl. Výroba, 25, 1979 (3) : 229-233.

In Kartoffelknollen (*Solanum tuberosum* L.) wurde die Topographie nativer Wachstumsstoffe während der Zeitperiode nach Beendigung der Vegetationsruhe beobachtet. Der Gehalt nativer Giberelline ist am Ende der Dormanz sehr niedrig, während er im Verlaufe des Austrittes aus der Dormanz steigt. Gleichzeitig kommt es zur Verschiebung des GA-Maximums vom basalen in den apikalen Teil. Ähnlich steigt auch der Zytokinengehalt beim Austritt aus der Dormanz steil an; mit fortschreitender Keimung sinkt der Gehalt an Zytokinen. Stoffe von Zytokincharakter sind überwiegend im apikalen Knollenteil lokalisiert, der maximale Spiegel wurde in den Keimen festgestellt.

Dormanz; Giberelline; Zytokine; Kartoffelknollen

Adresa autorů:

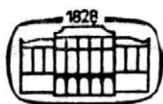
RNDr. Libuše Obhlídalová, RNDr. Karel Slabý, prof. dr. ing. Jiří Šebánek, DrSc., Vysoká škola zemědělská, Zemědělská 1, 662 65 Brno

**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

A. Šašek, J. Černý

ŠAŠEK, A. — ČERNÝ, J. (Výzkumný ústav rostlinné výroby, Praha - Ruzyně; Šlechtitelská stanice, Stupice): *Elektroforetické dělení bílkovin zrna kukuřice*. Rostl. Výroba, 25, 1979 (3) : 235-245.

Elektroforézou ve škrobovém gelu bílkovin 17 linií kukuřice různých agronomických skupin — aorista, everta, sacharata, indentata a indurata a dvojitých liniových hybridů CE 325 S, CE 250 S a CE 190 S bylo identifikováno 42 zón, převážně albumino-globulinového charakteru. Kvalitativních a kvantitativních rozdílů bílkovinných spekter lze využít k identifikaci jednotlivých genotypů. Většina bílkovinných zón rodičovských linií analyzovaných hybridních kombinací se dědí s úplnou dominancí, menší část s neúplnou dominancí. Zjištěné případy inhibice či kumulace některých zón v F₁ generaci svědčí o interakci bílkovinných genů rodičovských linií, nebyly však zjištěny žádné nové, tzv. hybridní zóny. Bylo také zjištěno, že linie s vyšší specifickou kombinační schopností se vyznačují nižší identitou bílkovinných spekter.

kukuřice; genotyp; bílkoviny; škrobová gelová elektroforéza

Elektroforetická analýza (ELFA) zásobních bílkovin semen a enzymů se stává užitečnou metodou ověření jednotlivých genotypů — linií, odrůd zemědělských rostlin.

U kukuřice byly pomocí ELFA bílkovin sledovány především rozdíly ve skladbě základních bílkovinných frakcí — albuminů, globulinů, prolaminů — zeinů — normálních linií a hybridů a jejich izogenních analogů nesoucích mutované endospermální geny opaque-2, fluory-2 (Mossé, 1966; Konarev et al., 1969; Rubčenko et al., 1970; Ključko et al., 1971; Soave et al., 1975; Stegemann, 1977), opaque-7, sugary-1, shrunk-1, shrunk-2, shrunk-4 a brittle-1 (Misra et al., 1975).

Získané poznatky naznačily možnost využití ELFA bílkovin kukuřičného zrna k specifikaci a determinaci jednotlivých genotypů (linií, hybridů, odrůd). Cílem naší práce bylo ověření zmíněného předpokladu hodnocením bílkovinných spekter souboru ekologicky a geneticky rozdílných kukuřic.

MATERIÁL A METODY

Elektroforetická skladba bílkovin zrna byla zjišťována jednak u vybraných linií světového sortimentu jednotlivých agronomických skupin kukuřice (aorista, everta, sacharata, indentata, indurata), jednak u tří dvojitých liniových hybridů (CE 190; CE 250; CE 325 S).

Inzuchtované osivo linií světového sortimentu kukuřice ze sklizně 1975 poskytli Výzkumný a šlechtitelský ústav kukuřice v Trnavě. Osivo dvojitých liniových hybridů a jejich komponent (linií a jednoduchých liniových hybridů) ze sklizně 1975, odpovídající normě předal Výzkumný a šlechtitelský ústav obilnářský, Kroměříž – Šlechtitelská stanice, Čejč.

Přehled a charakteristika pokusných variant jsou uvedeny v tab. I a II.

I. Přehled hodnocených linií světového sortimentu kukuřice – A survey of the maize world assortment lines evaluated

Varianta	Označení	Agronomická skupina
A 1	PL S 58	aorista
2	D 25 a	aorista
3	9131 A	aorista
B 4	7314 – 74	everta
5	7316 – 74	everta
6	7315 – 74	everta
C 7	7456 – 75	sacharata
8	7518 – 75	sacharata
9	7562 – 75	sacharata
D 10	10921 A	indentata
11	F 115	indentata
12	W 153 R	indentata
13	Bu 8 R	indentata
E 14	P 2 – 67	indurata
15	F 7	indurata
16	PL S 42	indurata
17	CM 9	indurata

Extrakce a elektroforeza bílkovin

Extrakce bílkovin z celozrnného šrotu analyzovaného materiálu byla provedena tris-citrátovým pufrům s 2 M močoviny v poměru 1 : 3 po dobu 30 minut. Po 10 min. odstředění (8000 g) byly čiré supernatanty (0,075 ml) naneseny na startovní proužky (0,6 X 0,8 cm) papíru Whatman 3. Elektroforetické dělení probíhalo v 13% škrobovém gelu po dobu ca 6 hodin při 260 V, 15 mA a 10 °C. Jako gelový pufr byl použit tris-citrátový pufr (pH 8,9; iontová síla 0,015; 3 M močoviny). Bílkovinné zóny byly barveny přes noc 0,1% roztokem nigrosinu v 7% kyselině octové, přebytečné barvivo odstraněno 55% etanolem (denatur.).

Získané elektroforeogramy byly hodnoceny vizuálně. Identifikace zón provedena čísly podle jejich pohyblivosti. Výsledky jsou uváděny formou skicových schémat, na kterých bylo uplatněno následující hodnocení intenzity zbarvení:

velmi intenzívně zbarvená zóna – plné vykrytí;
intenzívně zbarvená zóna – husté šrafování;
středně zbarvená zóna – řídké šrafování;
slabě zbarvená zóna až stopy – čárkování.

Podobnost bílkovinných spekter pokusných variant byla rovněž hodnocena pomocí indexů identity.

$$\text{Index identity} = \frac{\text{počet shodných zón} \times 100}{\text{celkový počet zón}}$$

II. Přehled hodnocených hybridů a jejich komponent — A survey of the hybrids and their components evaluated

Varianta	Hybrid	Komponenta	Charakteristika
A 1	CE 325 S	F 431	mateřská linie
2		CE 90	otcovská linie
3		s. c. (F 431 × CE 90) Ms	mateřský hybrid
4		d. c. (F 431 × CE 90) × (A 434 × CE 171)	čtyřliniový hybrid
5		s. c. (A 434 × CE 171) Rf	otcovský hybrid
6		A 434	mateřská linie
7		CE 171	otcovská linie
B 8	CE 250	FV 7	mateřská linie
9		EP 1	otcovská linie
10		s. c. (FV 7 × EP 1) Ms	mateřský hybrid
11		d. c. (FV 7 × EP 1) × (CE 218 × FV 115)	čtyřliniový hybrid
12		s. c. (CE 218 × FV 115) Rf	otcovský hybrid
13		CE 218	mateřská linie
14		FV 115	otcovská linie
C 15	CE 190	FV 7	mateřská linie
16		FV 2	otcovská linie
17		s. c. (FV 7 × FV 2) Ms	mateřský hybrid
18		d. c. (FV 7 × FV 2) × (WD × CO 114)	čtyřliniový hybrid
19		s. c. (WD × CO 114) Rf	otcovský hybrid
20		WD	mateřská linie
21		CO 114	otcovská linie

Vysvětlivky: s. c. — jednoduchý liniový hybrid (single cross)

d. c. — dvojitý liniový hybrid (double cross)

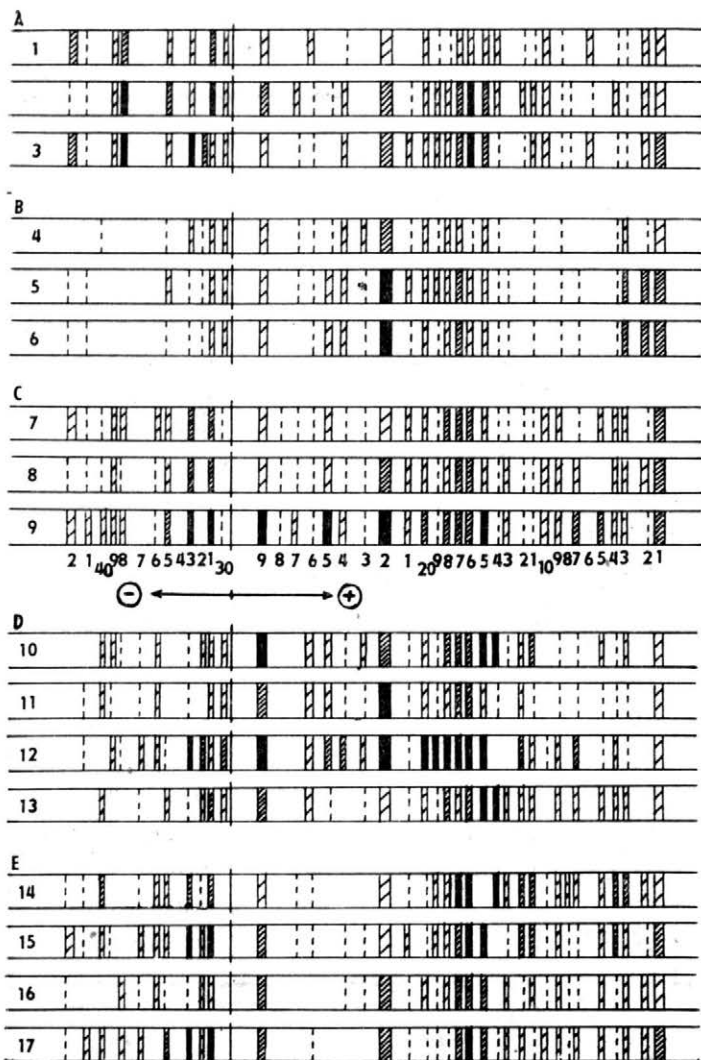
Ms — pylově sterilní forma

Rf — obnovitel pylové fertility

VÝSLEDKY A DISKUSE

Metoda bílkovinných markerů vyžaduje vhodnou volbu bílkovinných směsí a účinných metod jejich izolace a detekce. Bílkoviny, které mají plnit úlohu genetických markerů, mají být biochemicky různorodé a geneticky specifické, typické pro jednotlivé genomy a genotypy, zároveň i snadno identifikovatelné. Těmto požadavkům vyhovují nejen některé systémy protoplazmatických bílkovin (albuminy, globuliny) — např. enzymy, ale i zásobní bílkoviny semen některých druhů obilovin — např. prolaminy (tzv. gliadiny) pšeničného zrna.

Dosavadní poznatky však naznačují, že uplatnění prolaminů (tzv. zeinů) kukuřičného zrna bude v tomto smyslu dosti omezené, i když přineslo úspěch při rozlišení normálních linií kukuřice a mutantů opaque-2 a fluory-2 (Mossé, 1966; Konarev et al., 1969; Rub-

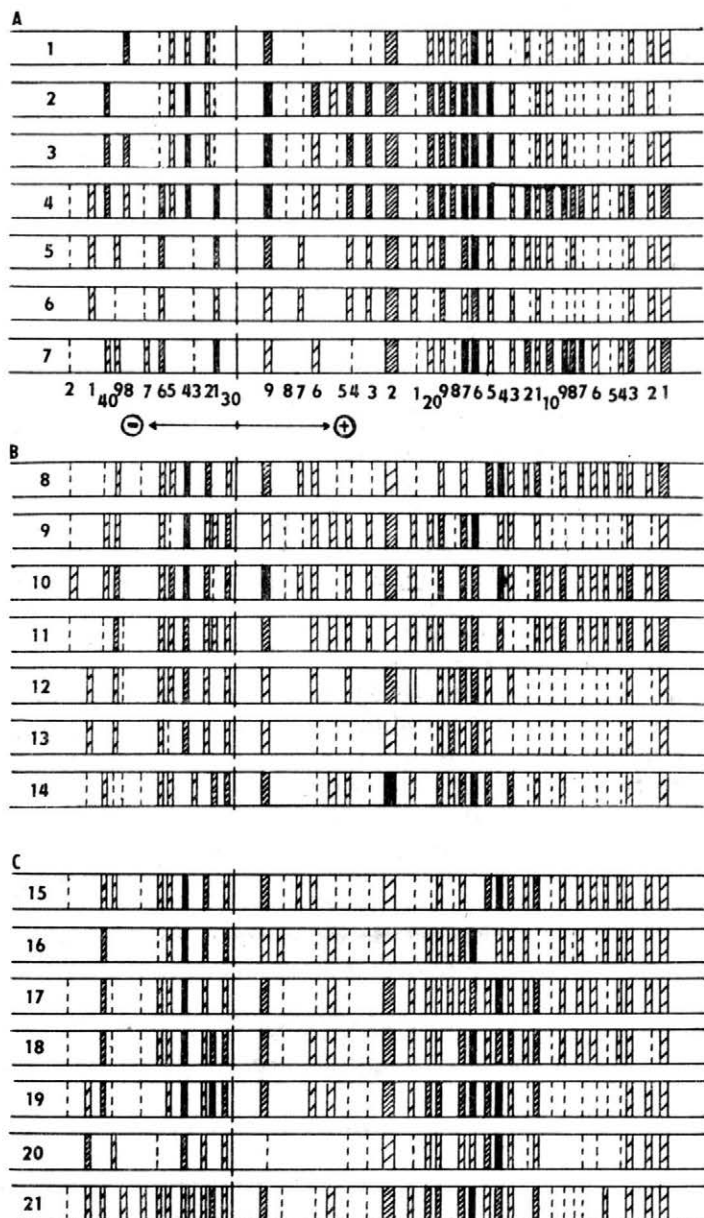


1. Elektroforeogramy hodnocených linií světového sortimentu kukuřice. Electrophoretograms of the evaluated lines of the maize world assortment.

č en j a et al., 1970]. V těchto studiích bylo zjištěno, že elektroforeticky rozdělené spektrum zeinů je tvořeno ca 10 zónami. Paulis et al. (1975) zjistili pomocí SDS-polyakrylamidové gelové elektroforézy, že zeinová frakce tvoří pouze jednu zónu o molekulové hmotnosti (MH) 21 300.

Heterogennější spektra byla zjištěna u bílkovin albuminového a globulinového charakteru [Moureaux et al., 1966; Paulis, Wall, 1969; Vardanján a Davtjan, 1973; Paulis et al., 1975; Stegemann, 1977]. I když je vzájemné porovnání výsledků dosti obtížné, neboť byly použity různé metodické podmínky, pohyboval se počet zjištěných zón v rozmezí 15 až 23. Např. Paulis et al. (1975) zjistili v albuminové frakci 13 zón o MH 10 800 až 105 000, v globulinové frakci 19 zón o MH 10 500 až 119 000. Důležitým poznatkem těchto studií bylo zjištění kvantitativních i kvalitativních rozdílů ve spektrech sledovaných linií normální kukuřice.

2. Elektroforeogramy
hybridů CE 325 S, CE
250 S a CE 190 S —
Electrophoreograms
of
the hybrids CE 325 S,
CE 250 S and C 190 S



Uvedené poznatky zahraničních autorů nás vedly k přesvědčení, že pro objasnění naší studované problematiky, bude vhodné zaměřit pozornost hlavně na bílkoviny albumino-globulinového charakteru. K extrakci bílkovin byl proto použit alkalický tris-citrátový pufr o pH 8,9 s 2 M močoviny a k jejich elektroforetickému dělení 13% škrobový gel. Tuto modifikaci jsme již dříve uplatnili při studiích dalších obilovin — pšenice, žita, tritikale a rýže (Šašek et al., 1973; Šašek, Machado, 1976; Šašek, Černý, 1978).

Jak je patrné z obr. 1 a 2, bylo na elektroforeogramech bílkovin zrna hodnocených linií světového sortimentu kukuřice celkem identifikováno

42 bílkovinných zón, což svědčí o poměrně značné heterogenitě studovaného bílkovinného komplexu. Jelikož dosud nebyla uskutečněna žádná komplexní studie zabývající se vztahem mezi funkčními vlastnostmi a elektroforetickým chováním bílkovinných složek tvořících zóny, lze se pouze domnívat, že značnou část tvoří bílkoviny albumino-globulinového charakteru, nelze však vyloučit, že případně i některé zóny, nejspíše v okolí startu, jsou tvořeny zeiny. Lze předpokládat, že část albumino-globulinového komplexu tvoří různé enzymy, např. Hamill a Brewbaker (1969) zjistili v endospermu nenaklíčeného zrna kukuřice sedm izoperoxidáz, resp. jejich inhibitory.

Získané výsledky ukazují, že podle kvalitativní skladby bílkovinného spektra, tj. výskytu jednotlivých zón, a podle kvantitativního vyjádření stupně intenzity zbarvení zón, do určité míry úměrného koncentraci bílkovin, lze rozlišit jednotlivé analyzované genotypy. Pro využití ELFA bílkovin kukuřice jako metody detekce, verifikace jednotlivých genotypů je důležité zjištění, že každé hodnocené linii odpovídá specifické bílkovinné spektrum. Individualitu a specifičnost bílkovinných spekter kukuřičného zrna prokázal rovněž Stegemann (1977), přičemž pro využití metody bílkovinných markerů je důležité jeho zjištění, že spektra bílkovin (albumino-globulinového charakteru) jsou nezávislá na prostředí a že se vyznačují vysokou dědivostí. Bylo také zjištěno (Paulis et al., 1975; Stegemann, 1977), že spektrum bílkovin kukuřičného zrna může charakterizovat a diferencovat i izogenní linie, lišící se pouze jednou či několika alelami endospermálních genů. Avšak v analogických pokusech (Sovae et al., 1975) s jinými izogenními liniemi nebyly tyto kvantitativní rozdíly zjištěny.

III. Indexy identity bílkovinných spekter hodnocených agronomických skupin kukuřice — Indices of the identity of protein spectra in the agronomic maize groups studied

Skupiny variant	B	C	D	E
A. aorista 1—3	64,28	71,42	66,67	71,42
B. everta 4—6		71,42	66,67	66,67
C. sacharata 7—9			78,57	80,95
D. indentata 10—13				78,57
E. indurata 14—16				

Vypočtené hodnoty indexů identity bílkovinných spekter hodnocených variant (tab. III) naznačují, že jejich rozlišovací schopnost je zřejmě nižší než spekter gliadinů pšenice (Šašek, Černý, 1977), a to především v důsledku vyšší shody kvalitativní skladby různých, i poměrně geneticky vzdálených forem kukuřice.

Indexy identity bílkovinných spekter jednotlivých variant, linií

uvnitř jednotlivých agronomických skupin kolísají v rozpětí 66,67 až 73,80 (aorista), 59,52 až 69,05 (everta), 83,33 až 88,09 (sacharta), 64,28 až 69,05 (indentata) a 66,67 až 73,80 (indurata).

Nicméně hodnocené agronomické skupiny kukuřice se vyznačují určitými specifickými rysy bílkovinného spektra. Tak u skupiny aorista byla zjištěna zóna 6, která se nevyskytla u žádné další skupiny kukuřice. Pro skupinu aorista je zvláště typická rovněž nepřítomnost zón 7, 13, 23 a 40. Skupina everta se vyznačuje typickou nepřítomností zón 10, 12, 38 a 39. Forma sacharata je charakterizována výhradním výskytem zóny 28 a výhradní nepřítomností zóny 32. U kukuřic skupiny indentata nebyly zjištěny zóny 2, 27 a 42, které se u všech ostatních skupin vyskytují. Pro kukuřice skupiny indurata je pak typická nepřítomnost zóny 25 a 30.

Výše uvedené poznatky o typických rysech foreogramů agronomických skupin kukuřice jsou pochopitelně podmíněny omezeným počtem analyzovaných linií. Vzhledem k tomu, že členění druhu *Zea mays* L. na agronomické skupiny, resp. poddruhy, či konvariety, vychází z rozdílů v podílu a lokalizaci bílkovin a škrobu v endospermu, mohou mít zjištěné specifické rysy foreogramů jednotlivých agronomických skupin obecnější platnost.

V druhé části naší práce byla studována bílkovinná spektra ve smyslu přítomnosti a stupně intenzity identifikovaných zón jednotlivých mateřských a otcovských linií v odpovídajících jednoduchých a dvojitých liniových hybridech. Získané výsledky, uvedené na obr. 2, dovolují do určité míry odhadnout způsob dědění těchto bílkovinných složek a jejich genetickou determinaci.

Pro postižení dědičnosti zjištěných složek bílkovinného spektra bylo nutno použít zvláštního způsobu hodnocení. Zóny všech tří hybridů (CE 325 S, CE 250 S a CE 190 S) byly rozděleny do tří kategorií. Kategorii I. tvoří zóny kvalitativně i kvantitativně shodné ve spektrech obou rodičovských linií. Kategorii II. tvoří zóny, které se vyskytují ve spektrech obou rodičovských linií (kvalitativní shoda), avšak s různou intenzitou. Kategorii III. tvoří zóny vyskytující se pouze u jednoho z rodičů, tj. zóny neidentické.

Ze získaných výsledků, které jsou přehledně uvedeny v tab. IV, je patrné, že převážná část bílkovinných zón, zejména s vyšší koncentrací

IV. Kategorie identity zón rodičovských linií a F₁ hybridů — Categories of zone identity in the parent lines and F₁ hybrids

Kategorie	Počet zón všech rodičovských linií	Počet zón v generaci F ₁				
		identických	s dominantí zóny s vyšší intenzitou	s dominantí zóny s nižší intenzitou	s kumulací intenzity zóny	nezjištěných
I.	67	52	0/52	1/52	9/52	1/52
II.	97	81	70/81	13/81	4/81	2/81
III.	52	30	0/30	1/30	0/30	19/30

Poznámka: v čitateli — počet zjištěných případů
ve jmenovateli — počet všech případů

bílkovin, se dědí s úplnou dominancí. Svědčí o tom i manifestace těchto zón ve spektru dvojitých liniových hybridů.

Analogicky jako při sledování spekter gliadinů rodičovských odrůd pšenice a jejich hybridů (Sozinov et al., 1974) nebyly ve spektrech jednoduchých a dvojitých liniových hybridů zjištěny žádné nové, tzv. hybridní bílkovinné složky, zóny.

Ve spektru bílkovin jednoduchých liniových hybridů došlo v některých případech ke změnám, které svědčí o inhibici některých bílkovinných genů, či o neúplné dominanci těchto genů, vedoucí k zeslabení intenzity odpovídajících složek. Značná část neidentických zón rodičovských linií ve spektru liniových hybridů chybí.

Lze předpokládat, že jednotlivé zóny sledovaného spektra, podobně jako spektra gliadinů pšenice, představují bílkoviny determinované odpovídajícím počtem těsně na sebe vázaných bílkovinných genů. V tomto případě se zmíněné geny mohou dědit společně a jim odpovídající bílkovinné složky se pak mohou manifestovat jako monofaktoriálně podmíněný znak (Sozinov, 1976).

Změny v manifestaci bílkovinných zón rodičovských linií ve spektru jednoduchých, případně dvojitých liniových hybridů jsou zřejmě podmi-

V. Indexy identity bílkovinných spekter hybrida CE 325 S — Indices of the identity of protein spectra in the hybrid CE 325 S

Varianta	Komponenta	2	3	4	5	6	7
1	linie F 431	69,04	71,43	69,04	61,90	59,60	59,52
2	linie CE 90		80,95	78,57	64,28	61,90	64,28
3	s. c. (F 431 × CE 90) Ms			80,95	64,28	64,28	66,67
4	d. c. CE 325 S				71,43	66,67	71,43
5	s. c. (A 434 × CE 171) Rf					71,43	66,67
6	linie A 434						64,28
7	linie CE 171						

VI. Indexy identity bílkovinných spekter u hybrida CE 250 S — Indices of the identity of protein spectra in the hybrid CE 250 S

N	Komponenta	9	10	11	12	13	14
8	linie FV 7	71,42	73,80	71,42	61,92	61,92	64,28
9	linie EP 1		80,95	76,19	59,52	66,67	64,28
10	s. c. (FV 7 × EP 1) Ms			78,57	61,90	66,67	64,28
11	d. c. CE 250 S				64,28	66,67	66,67
12	s. c. (CE 218 × FV 115) Rf					69,05	61,90
13	linie CE 218						64,28
14	linie FV 115						

VII. Indexy identity bílkovinných spekter hybridu CE 190 S — Indices of the identity of protein spectra in the hybrid CE 190 S

N	Komponenta	16	17	18	19	20	21
15	linie FV 7	73,80	80,95	80,95	76,19	57,14	69,05
16	linie FV 2		73,80	71,42	69,05	54,76	66,67
17	s. c. (FV 7 × FV 2) Ms			80,95	76,19	57,14	71,42
18	d. c. CE 190 — S				80,95	59,52	76,19
19	s. c. (WD × CO 114) Df					59,52	52,38
20	linie WD						52,38
21	linie CO 114						

ňovány interakcí alelických a nealelických bílkovinných genů rodičovských linií v diploidním zárodku a triploidním endospermu hybridních zrn F₁.

Způsob dědění jednotlivých bílkovinných složek kukuřičného zrna a vztah elektroforeogramů ke kombinační schopnosti jednotlivých linií dokresluje i indexy identity bílkovinných spekter rodičovských linií a jejich jednoduchých a dvojitých liniových hybridů, uvedených v tab. V až VII.

Je známo, že kombinační schopnost linií kukuřice je geneticky složitě determinována. Podle získaných spekter bílkovin zrna hodnocených linií a hybridů lze však usuzovat na možné markerování této vlastnosti.

U všech hodnocených hybridů jsou hodnoty indexů identity křížených rodičovských linií nižší než hodnoty identity linií vzájemně nekřížených, které se vyznačují vyšší specifickou kombinační schopností (tzv. B-schéma kombinování dvojitých liniových hybridů podle Jenkinse).

Analogicky pak nižší hodnoty identity spekter rodičovských linií, ve srovnání s hodnotami identity těchto linií a jejich jednoduchých hybridů, mohou svědčit o vztahu mezi identitou bílkovinných spekter a kombinační schopnosti.

Poděkování:

Autoři srdečně děkují za poskytnutý materiál Dr. ing. O. Kopeckému ze Šlechtitelské stanice, Čejč, VŠÚO, Kroměříž a ing. A. Pivovarcimu, CSs., pracovníkovi VŠÚK Trnava.

Literatura

- HAMILL, D. E. — BREWBAKER, J. L.: IV. The peroxidase isoenzymes of maize (*Zea mays*). *Physiol. Plant*, 22, 969, s. 945-958.
- KLJUČKO, M. F. — MUSIJKO, A. S. — PYL'NEVA, P. N.: Elektroforetičeskoje issledovanie belkovych frakcij endospermov mutantov Opak-2 i Flauri-2 v sravnenii s obyčnými formami kukuruzy. *Nauč. - techn. Bjull. VSGI, Odessa*, 16, 1971, s. 39-44.
- KONAREV, V. G. — PERUANSKIJ, Ju. V. — RUBČENJA, A. Ju.: Zein mutanta kukuruzy Opak-2 i vozmožnosti vyjavlenija mutantnovo gena v gibridach. *Doklady VASCHNIL, Moskva*, 9, 1969, s. 28-31.
- MISRA, P. S. — MERTZ, E. T. — GLOVER, D. V.: VI. Endosperm protein changes

- in single and double endosperm mutants of maize. *Cereal Chem.*, 52, 1975, č. 2, s. 161-166.
- MOSSÉ, J.: Alcohol-soluble proteins of cereal grains. *Federation Proc.*, 25, 1966, č. 6, s. 1663-1669.
- MOUREAUX, T. — BAUDET, J. — MOSSÉ, J.: Fractionnement des albumines du Mais par chromatographie sur Sephadex. *C. R. Acad. Sc. Paris*, 262, 1966, s. 1710-1713.
- PAULIS, J. W. — BIETZ, J. A. — WALL, J. S.: Corn protein subunits: Molecular weights determined by sodium dodecyl sulfate polyacrylamide gel electrophoresis. *J. Agr. Food Chem.*, 23, 1975, č. 2, s. 197-201.
- PAULIS, J. W. — WALL, J. S.: Albumins and globulins in extracts of corn grain parts. *Cereal chem.*, 46, 1969, č. 2, s. 263-273.
- RUBČENJA, A. Ju. — PERUANSKIJ, Ju. V. — KONAREV, V. G.: Ispolzovanije sostava zeina v selekcii kukuruzy na soderžanije lizina. *Fiziologija i biochimija kulturnych rastenij*, 2, 1970, č. 3, s. 470-472.
- SOAVE, C. — PIOLI, F. — VIOTTI, A.: Synthesis and heterogeneity of endosperm proteins in normal and opaque-2 maize. *Maydica*, 20, 1975, s. 83-94.
- SOZINOV, A. A.: Urožaj i kačestvo zerna. *Moskva Znanie* 1976.
- SOZINOV, A. A. — POPERELJA, F. A. — STAKANOVA, A. I.: O komponentnom sostave gliadina zeren F1. *Nauč. - techn. Bjull. VSGI, Odessa*, 23, 1974, s. 45-48.
- STEGEMANN, H.: Identifizierung von Maissorten mit gel-elektrophoretischen Methoden. *Z. Acker- u. Pflanzenbau*, 144, 1977, č. 2, s. 157-161.
- ŠASEK, A. — ČERNÝ, J.: Použití elektroforézy ve škrobovém gelu ke genotypové charakteristice odrůd pšenice obecné. *Rostl. Výroba*, 23, 1977, č. 4, s. 413-422.
- ŠASEK, A. — ČERNÝ, J.: Elektroforetická charakteristika albuminoglobulinového komplexu tritikale a rodičovských druhů. *Rostl. Výroba*, 24, 1978, č. 6, s. 633-640.
- ŠASEK, A. — MACHADO, H.: Vliv gama-záření na frakční složení bílkovin rýže. *Sborník ÚVTIZ — Genet. a Šlecht.*, 12, 1976, č. 3, s. 139-147.
- ŠASEK, A. — PRUGAR, J. — HÝŽA, V.: Studium vlivu ročníků na frakční složení bílkovin pšeničných odrůd s různými technologickými vlastnostmi metodou škrobové gelové elektroforézy. *Rostl. Výroba*, 19, 1973, č. 6, s. 605-612.
- VARDANJAN, D. A. — DAVTJAN, M. A.: Elektroforetičeskoe issledovanie albuminov i globulinov zeren kukuruzy pri raznych uslovijach vozdelivaniya. *AN armjanskoi SSR, Biologičeskij žurnal*, 26, 1973, č. 8, s. 25-29.

Došlo dne 4. 4. 1978

ШАШЕК, А. — ЧЕРНЫ, Й. (Научно-исследовательский институт растениеводства, Прага - Рузыне; Селекционная станция, Ступице): Электрофоретическое деление белков кукурузы. *Rostl. Výroba*, 25, 1979 (3) : 235-245.

При помощи электрофореза на крахмальном геле белков 17 линий кукурузы разных агрономических групп — аориста, эверта, сахарата, индентата и индурата — и двойных линейных гибридов CE 325 С, CE 250 С и CE 190 С было установлено 42 зоны, преимущественно альбумино-глобулинового характера. Для идентификации отдельных генотипов можно воспользоваться качественными и количественными различиями белковых спектров. Большинство белковых зон родительских линий анализируемых гибридных комбинаций передается наследственно с полной доминанцией, меньшая часть с неполной доминанцией. Установленные случаи ингибиции или накопления некоторых зон в F1 поколении свидетельствуют о взаимодействии белковых генов родительских линий, однако не было установлено никакой новой так наз. гибридной зоны. Также было установлено, что линия с высшей специфической комбинационной способностью отличается меньшей идентичностью белковых спектров.

кукуруза; генотип; белки; электрофорез на крахмальном геле

ŠASEK, A. — ČERNÝ, J. (Research Institute for Crop Production, Praha - Ruzyně; Plant Breeding Station, Stupice): *Electrophoretic Separation of Maize Proteins*. *Rostl. Výroba*, 25, 1979 (3) : 235-245.

Seventeen lines of maize belonging to different agronomic groups — aorista, everta, šaccharata, indentata and indurata and double line hybrids CE 325, S, CE 250 S and CE 190 S were subjected to protein electrophoresis in starch gel. Forty-two zones

were identified and most of them were of the albumino-globulin character. The qualitative and quantitative differences in the protein spectra can be used for the identification of separate genotypes. Most of the protein zones of the parent lines of the hybrid combinations analyzed are inherited with full dominance, whereas some are inherited with incomplete dominance. The cases of inhibition or cumulation of some zones in the F₁ generation, as revealed, testify to the interaction of the protein genes of the parent lines; however, no new 'hybrid' zones were revealed. It was also found that lines with a higher specific combining ability are characterized by a lower identity of protein spectra.

maize; genotype; proteins; starch gel electrophoresis

ŠAŠEK, A. — ČERNÝ, J. (Forschungsinstitut der Pflanzenproduktion, Praha - Ruzyň; Züchtungsstation, Stupice): *Elektrophoretische Teilung der Maiseiweißstoffe*. Rostl. Výroba, 25, 1979 (3) : 235-245.

Mit Hilfe der Elektrophorese im Stärkegel der Eiweißstoffe von 17 Maislinien verschiedener agronomischer Gruppen, u. zw. Aorista, Everta, Saccharata, Indentata und Indurata sowie doppelter Linienhybriden GE 325 S, CE 250 S und CE 190 S wurden 42 Zonen von überwiegend Albumin-Globulin-Charakter identifiziert. Die qualitativen und quantitativen Unterschiede der Eiweißstoffspektren können zur Identifizierung der einzelnen Genotype ausgenutzt werden. Die Mehrheit der Eiweißstoffzonen der Elternlinien analysierter hybrider Kombinationen wird mit vollständiger Dominanz geerbt, während der kleinere Teil mit unvollständiger Dominanz geerbt wird. Die festgestellten Inhibitionen oder Anhäufungen einiger Zonen in der F₁-Generation beweisen eine Interaktion der Eiweißstoffgene der Elternlinien, jedoch wurden keine neuen, sog. hybriden Zonen festgestellt. Ferner wurde konstatiert, daß Linien mit einer höheren spezifischen Kombinationsfähigkeit durch eine niedrigere Identität der Eiweißstoffspektren gekennzeichnet sind.

Mais; Genotyp; Eiweißstoffe; Stärkegel-Elektrophorese

Adresa autorů:

Ing. Antonín Šásek, CSc., Výzkumný ústav rostlinné výroby, 161 06 Praha - Ruzyň

ing Jiří Černý CSc., Šlechtitelská stanice Stupice, 250 84 Sibřina, okres Praha - Východ

**Výběr z nových přírůstků
Ústřední zemědělské a lesnické knihovny
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.

NEHODA, A. Ja. — VAKULENKO, R. I. — BOJKO, H. M. D 67.940
Harantování vřosačů ovočiv.

Kyjiv. Urožaj 1978. 21 s. tab. (Zelenina — pěstování)

D 67.980

Vyrobnyctvo ovočiv v umovach zrošennja.

Kyjiv, Urožaj 1977. 133 s. 8 obr. 47 tab. (Zelenina — pěstování — půdy zavlažované — příručka)

GEISSLER, Th. — GEYER, B.

E 38.142/131

Die Mineraldüngung in der industriemässigen Gemüseproduktion.

Berlin, Sektion Gartenbau der Humboldt-Univ. 1976. 60 s. 28 obr. 29 tab. IGA Ratgeber. (Zelenina — pěstování — technologie velkovýrobní — hnojení strojené — výzkum — NDR)

D 64.009

Cheterozisat i ispolzuvaneto mu v zelenčuko proizvodstvoto.

Plovdiv, Chr. G. Danov 1974. 465 s. 85 obr. 90 tab. (Zelenina — heterosis — příručka)

PIAZZA, R. — PRITONI, G. — VENTURI, G.

C 22.975/126

Prove di confronto fra cultivar di Spinacio

(*Spinacia oleracea* L.).

Bologna, Gruppo giornalistico edagricole 1975. S. 9-24. tab. Estr. da Sementi Elette, Anno 21, N. 3, 1975. (Špenát — odrůdové pokusy — Itálie — 1967-1973 / Špenát — odrůdy — Itálie — výzkum)

DEMPSEY, A. H.

C 17.756/223

Effect of anticrustants on emergence and yield of field seeded pimiento.

Athens (Georgia), Agric. exp. station 1976. 9 s. 2 tab. Report 223. (Paprika — sazenice — pěstování — výzkum — USA / Paprika — semena — antikrustační látky — použití — výzkum — USA)

JØRGENSEN, G. H. — JONSSON, I. — OTTOSSON, L.

D 39.343/259

Odling av gurka pa stenullsmattor. — Growing greenhouse-cucumber on mineralwool.

Uppsala, Lantbrukshögskolan 1976. 16 s. 5 obr. 6 tab. Lantbrukshögskolans meddelanden nr 259. (Okurky skleníkové — pěstování — struska — použití — výzkum — Švédsko)

BJENC, V. A.

E 38.904

Goroch.

Alma-Ata, Kajnar 1976. 132 s. 4 obr. 39 tab. (Hrách — pěstování — SSSR — KazSSR — příručka)

VPLYV VYŠŠEJ KONCENTRÁCIE KRMOVÍN NA PRODUKTÍVNOSŤ OSEVNÉHO POSTUPU

J. Dančík

DANČÍK, J. (Výskumný ústav rastlinnej výroby, Piešťany): *Vplyv vyššej koncentrácie krmovín na produktivnosť osevného postupu*. Rostl. Výroba, 25, 1979 (3) : 247-254.

Pri 75% koncentrácii krmných plodín v maloparcelkovom oševnom postupe sme počas rokov 1974-1977 dosiahli priemernú úrodu rotácie 10,82 t sušiny na ha, ktorú prekročili len kukurica na siláž a jej kombinácia s ražou na krm a tiež krmna repa. Naopak obilniny a lucerna ju v roku sejby nedosiahli. Podobné umiestenie je aj v prepočte úrod na OJ. Výkvy úrod KOP dosiahli medzi extrémnymi rokmi rozpätie 26,3 %, z čoho najmenej pri obilninách 7 až 10,2 % a najviac pri silážnej kukurici 107,3 %, hoci zrážky medzi najsuchším (1977) a najvlhším rokom (1975) dosiahli rozpätie 37,3 % k normálu. Ocenením produkcie plodín KOP v nižších stálych a vyšších nákupných cenách sa zmení ich hore uvedené poradie v prospech trhových plodín pre nepomerne vyššie nákupné ceny.

osevné postupy; koncentrácia krmovín

S postupujúcou koncentráciou dobytká a výstavbou veľkосуšiarní treba koncentrovať aj výrobu krmovín do ich blízkosti kvôli ich doprave. V ZSSR majú špecializované celé podniky o výmere do 5 tis. ha p. p. alebo medzikolchoznú združenia na výrobu objemových i jadrových krmív s rádiusom pre zelený krm 8 km od veľkochovov, pre seno; siláž a krmne okopaniny do 25 km a pre úsušky nad 25 km (Sechkin et al., 1975). Pritom krmoviny koncentrujú do prifarmových krmovinových oševných postupov (KOP) už dávno aj v nešpecializovaných podnikoch. Na nich Kornilov a Nebolšin (1964) uvádzajú vyšší dôchodok o 23,6 až 13,8 rubľov, t. j. vyšší o 100 % na 1 ha ako na poľných oševných postupoch.

V NDR zabezpečujú veľkochovy dobytká krmom cez závody RV alebo kooperačné oddelenia RV viacerých podnikov zo vzdialenosti maximálne 5 km. Perspektívne počítajú tiež s 50 až 100% koncentráciou krmovín v oševných postupoch pri veľkochovoch na určitých stanovištiach (Simon, 1976), čo pokladá Liste (1975) za prvú formu špecializovaných oševných postupov. V nich treba pre ťatelinoviny aspoň štvorročné prestávky. Podľa Růckera (1970) sa z 1 ha krmovín dosiahne o 50 % viac živín ako z obilnín, preto ich odporúča koncentrovať hlavne pri závlahe, resp. ich pripúšťa aj v špecializovaných podnikoch. Proti prílišnej koncentrácii krmovín uvádza ich fytoosanitárny a melioratívny účinnok. Podobne aj Štěpánek (1972). U nás v rokoch 1969-1974 sme na lužných pôdach v Borovciach dosiahli priemernú úrodu 10,7 t sušiny na ha z pokusného KOP s výkvyvom úrod v rozpätí 45,2 % v extrémnych rokoch.

I. Plodiny pokusného krmovinového oševného postupu v rokoch 1974–1977 — Crops in the experimental fodder-cropping system in 1974–1977

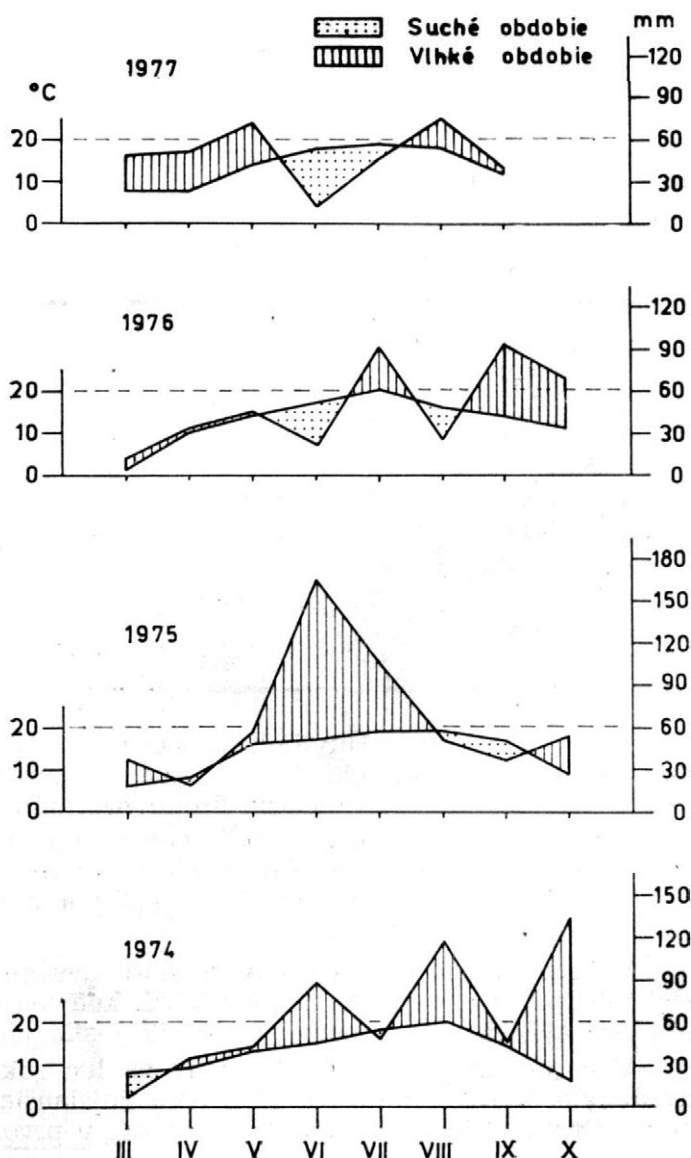
Rotácia plodín (v odrode)	Výševok kg ha ⁻¹	Šírka riadkov spon cm	Hnojenie v kg č. ž. na ha					Dátumy sejby, resp. zberu ⁺			
			N	P	K	Doba	N na list	1974	1975	1976	1977
Lucerna — Palava 1. rok = sejby	15	12,5	— 20	225 50	300 100	jeseň jar		11. 3. 3. 7. ⁺ 13. 8. ⁺ 1. 10. ⁺	3. 4. 8. 7. ⁺ 14. 8. ⁺ 8. 10. ⁺	1. 4. 8. 7. ⁺ 18. 8. ⁺ 12. 10. ⁺	23. 3.
Lucerna 2. rok								23. 5. ⁺ 3. 7. ⁺	21. 5. ⁺ 8. 7. ⁺	4. 6. ⁺ 8. 7. ⁺	24. 5. ⁺ 4. 7. ⁺
Lucerna 3. rok								14. 8. ⁺ 1. 10. ⁺	14. 8. ⁺ 8. 10. ⁺	18. 8. ⁺	1. 8. ⁺ 29. 9. ⁺
Kukurica na siláž* — CE 270	30	60 × 15	20	50	100	jar		13. 5.	25. 4.	29. 4.	27. 4.
Pšenica — Jubilejná	250	12,5	30	60	100		30		5. 11.	24. 9.	24. 9.
Raž na zeleno — Danac	170	12,5	30	50	120	jeseň	60	25. 2.	5. 11.	24. 9.	24. 9.
Kukurica na siláž — LSP	35	60 × 10	60	—	—	jar		17. 7.	16. 5.	12. 5.	5. 5.
Jačmeň — Ametyst	180	12,5	20	50	100	jar		25. 2.	12. 3.	18. 3.	16. 3.
Křmna repa* — Rubra	22	45 × 23	40	70	120	jeseň		19. 3.	4. 4.	1. 4.	16. 3.

* — použité 25 t maštalného hnoja na 1 ha

MATERIÁL A METÓDY

V roku 1974 sme založili v Borovciach blokovoou metódou maloparcelkový stacionárny pokusný osemhonoový KOP v štyroch opakovaníach s parcelkami 24 m² a zberanými z 10 m² (tab. I). Kvôli rýchlejšiemu nabehnutiu celej rotácie sme ho založili na dvojročnom poraste lucerny, zaoranom 28. 12. 1973, čím sme získali hony s lucernou a jednotnú predplodinu pre všetky zakladané plodiny rotácie. So zakladaním pokusu sme začali po jarnej príprave pôdy 21. 2. 1974. Preto sme ozimnú pšenicu a raž z rotácie nahradili jačmeňom a ovsom, po ktorom sme zasiali na miesto kukurice slnečnicu na krm. Ďalší náhradný osev kukuricou na siláž sme urobili aj v rokoch 1976 a 1977 po zaoranej preriednutej lucerne v treťom roku pestovania. Kfímne plodiny zaberali 75 % honov a z nich viacročné 37,5 % ornej pôdy.

V priemyselných hnojivách sme použili priemerne 225,6 kg živín ročne na 1 ha, z čoho PK hnojivá predzásobne pre lucernu a tiež pre kombináciu medziplodiny a kukurice na zeleno. Maštalným hnojom sme hnojili dva hony okopanín ročne.



1. Walterov klimato-gram za mesiace vegetácie rokov 1974–1977 v Borovciach – Walter's climatic diagram for the months of vegetation in 1974–1977 at Borovce

Stanovište pokusu v Borovciach je v klimaticky teplej a mierne suchej oblasti v nadmorskej výške 175 m na otvorenej rovine pod miernym svahom.

Pôda typu degradovanej černozeme je na sprašovom nánose, ílovitohlinitá s obsahom humusu 1,9 až 1,6 %, nižším pH 5,5, nižším obsahom 0,2 % Ca CO₃, so stredným obsahom P a nedostatočným obsahom K. Tieto obsahy klesajú ešte v podorníči.

Vegetačné obdobie bolo v roku 1974 zrážkove (105,6 %) blízko normálu, avšak v roku 1975 už nadnormálne (120,8 %) zásluhou júna a júla. Ďalšie dva roky boli podnormálne (roku 1976 88 %) hlavne v apríli až júni a v roku 1977 83,5 % najmä v júni, júli a septembri (obr. 1).

Dobrá zásoba zimnej vlhky bola v rokoch 1977 a 1975, podpriemerná v roku 1976 a nedostatočná v roku 1974. Teplotne bolo vegetačné obdobie mierne nadnormálne v roku 1975 a podnormálne v rokoch 1974 a 1977.

VÝSLEDKY

Na priemerné úrody plodín KOP, vzájomne sa odlišujúcich v jednotlivých rokoch i spolu, najviac vplývali za roky 1974—1977 aj 1975 až 1977, podľa urobených analýz variancie (tab. II), varianty, roky a ich interakcia. Pritom z plodín boli najúrodnejšie v rokoch 1975—1977 kombinácia raže a silážnej kukurice 16,6 t ha⁻¹ (tab. III) pred krmnou repou a silážnou kukuricou 16,3 t ha⁻¹.

II. Variačno-štatistické zhodnotenie úrod KOP — Variation-statistical evaluation of yields in the fodder-cropping system

Zdroj premenlivosti	Stupne voľnosti	Priemerné štvorce V	F test	Stupne voľnosti	Priemerné štvorce V	F test
	1974—1977			1975—1977		
Varianty	7	37 326,61	1143,93		33 358,02	16,99
Roky	3	6 637,60	203,42	2	8 326,61	4,24
Varianty × roky	21	4 312,42	132,16	14	4 451,51	2,27
Opakovania vrátane rokov	12	16,49	0,50	9	7,40	0,0037
Nekontrolované činitele	84	6,34		63	1 962,74	

Najnižšie úrody sušiny boli z lucerny v roku sejby 4,19 t a pšenice na zrno (bez slamy) 4,81 t ha⁻¹, keď jačmeň vrátane jeho slamy na kŕmenie sa zaradil k priemerne úrodným plodínám.

Priemerné úrody sušiny plodín celého KOP sa v jednotlivých pokusných rokoch len menej odlišovali ako jednotlivé plodiny v nich, pričom najnižšie boli v suchom roku 1976 (8,97) a najvyššie vo vlhšom roku 1975 (11,82 t sušiny na ha).

V rámci jednotlivých rokov sa hore uvedené poradie najvýkonnejších plodín zhodovalo len v roku 1975, keď v rokoch 1976 a 1974 bola najúrodnejšia kŕmna repa a v roku 1977 silážna kukurica.

V poradí najnižších úrod sušiny sa len rok 1977 zhodoval s hore uvedeným. V rokoch 1974 a 1975 bola najslabšia pšenica a za ňou jačmeň. V roku 1976 bola najslabšia lucerna v prvom a druhom roku pred

III. Úrody plodín KOP v Borovciach za roky 1974–1977 – The yields of crops in the fodder-cropping system at Borovce for 1974–1977

Plodina	Úrody sušiny								Výkyvy úrod v extrémnych rokoch	
	1974 (t ha ⁻¹)	1975 (t ha ⁻¹)	1976 (t ha ⁻¹)	1977 (t ha ⁻¹)	1974–1977		1975–1977		v % k	rozsah
					(t ha ⁻¹)	v %	(t ha ⁻¹)	v %	10,82 (t ha ⁻¹)	
Lucerna 1. rok	9,64	8,22	2,88	1,48	5,56	51,4	4,19	39,8	13,7 – 89,1	75,5
Lucerna 2. rok	12,59*	7,87	3,88	9,81	8,54	78,9	7,19	68,3	35,9 – 116,4	80,5
Lucerna 3. rok	13,53*	6,22*	7,54 ⁺	16,43 ⁺	10,93	101,0	10,06	95,6	57,5 – 125,0	67,5
Kukurica na siláž	12,91	20,34	11,04	17,67	15,49	143,2	16,35	155,4	102,0 – 187,9	85,9
Pšenica – zrno	jačmeň 4,11	4,49	5,22	4,71	4,63	42,8	4,81	45,7	38,0 – 48,2	10,2
Raž na zeleno + kukurica na siláž	(12,92)	21,84	15,47	14,54	15,69	145,0	16,62	158,0	119,4 – 201,8	82,4
Jačmeň – zrno, slama	8,34	8,09	8,65	8,85	8,48	78,4	8,52	81,0	74,8 – 81,8	7,0
Kŕmna repa	19,47	17,52	17,09	14,81	17,23	159,2	16,37	155,6	136,9 – 179,9	43,0
Priemer	11,69	11,82	8,97	11,04	10,82	100	10,52	100	82,9 – 109,2	26,3
Priemery v %	108,0	109,2	82,9	102,0	100					

⁺ kukurica na siláž ako náhrada za zaoranú lucernu

* lucerna z podsevu do jačmeňa roku 1972

(ovos + slnečnica)

pšenice. Rozdiely v priemerných úrodách sušiny na jednotlivých hodonoch za štyri pokusné roky súviseli s rôznym sledom plodín v rotácii počas sledovaných rokov :

Hon :	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.
t ha ⁻¹ :	10,67	8,64	13,41	9,92	12,35	9,89	9,63	11,99

Kolísanie úrod v tab. III bolo najvyššie pri kukurici na siláž v rozpätí 85,9 % oproti priemeru KOP 26,3 % a najnižšie pri jačmeni 7,0 % a pšenici 10,2 %.

Pomerne vysoké výkyvy mala kombinácia raže a kukurice na siláž 82,4 % a lucerna 80,5—67,5 %, ktoré sa s vekom znižovali.

Úrodou zrna v jednotlivých rokoch (1975—1977) vychádza z obilnín priaznivejšie pšenica vďaka dlhšej vegetačnej dobe a zimnej vlahy :

pšenica	4,49	5,22	4,70	t sušiny na ha
jačmeň	4,45	4,85	4,29	t sušiny na ha

Výška úrod raže a po nej kukurice na siláž sa striedala v rokoch 1975—1977 takto :

ozimná raž	5,37	6,08	6,74	t sušiny na ha
kukurica	16,47	7,38	7,80	t sušiny na ha

Avšak ich produkcia spolu bola vyššia v rokoch 1975 a 1976 oproti kukurici na siláž a bola aj výhodnejšie časove rozdelená pre zelené kŕmenie.

Nízke priemerné úrody lucerny za tri úžitkové roky zo sejby bez krycej plodiny v rokoch 1975—1977 (7,43; 4,76; 9,24 t ha⁻¹) súvisia s nižšou úrodou v rokoch sejby 4,19 t ha⁻¹ i v druhých rokoch (7,19 t ha⁻¹) aj napriek zahrnutej vyššej úrode kukurice na siláž v rokoch 1976 a 1977 z náhradnej sejby za vyoranú lucernu v tretích rokoch.

Prepočtom úrod sušiny na obilné jednotky (OJ), kvôli porovnaniu ich kŕmnej hodnoty, sa nezmenilo poradie prvých plodín, ale iba posledných, kde je na miesto pšenice lucerna prvého a druhého roka (tab. IV).

Poradie najproduktívnejších plodín v sušine sa ocenením ich produkcie v stálych cenách mení v prospech pšenice pred kŕmnu repou a jačmeňom a v neprospech lucerny. Avšak vo vyšších zúčtovacích cenách odvodených pre krmoviny z nákupných cien sena ďatelinovín, vychádza podobné poradie ako v OJ, t. j. s kŕmnu repou na prvom mieste pred kombináciou kukurice na siláž a raži. Pritom priemerná hodnota produkcie KOP na 1 ha je vyššia o 41 % ako v stálej cene.

DISKUSIA

Priemerná úrodnosť KOP (10,82 t sušiny na ha) bola o 0,1 t vyššia oproti KOP z rokov 1969—1974 (10,7 t ha⁻¹) (Dančík, 1975) v dôsledku určitej odlišnosti plodín KOP a počasie pokusných rokov, ale aj menej vhodného pôdneho stanovišťa pre lucernu.

IV. Prepočet úrod plodín KOP na obilné jednotky a na stále a zúčtovacie ceny –
Conversion of crop yields in the fodder-cropping system to grain units and to stable
and purchase prices

Var.	Plodina	Úroda sušiny t ha ⁻¹	Obsah OJ v % sušiny	Úroda OJ na ha	Hodnota úrody v cene		Výška zúčtova- cej ceny Kčs t ⁻¹
					stálej	zúčtovacej	
1	lucerna 1. roka	5,56	0,58	3,22	2613	5 226	940
2	2. roka	8,54	0,58	4,95	4014	8 027	940
3	3. roka	10,93	0,58	6,34	5137	10 283	940
4	kukurica na siláž	15,49	0,55	8,52	7280	10 920	705
5	pšenica na zrno	4,63	1,17	5,41	9260	9 260	2000
6	raž na zeleno + kukurica na siláž	15,69	0,55	8,63	7374	11 061	705
7	jačmeň zrno	4,42	1,17	5,17	7293	7 293	1650
	slama	4,05	0,17	0,68	769	769	190
	spolu	8,47		5,85	8062	8 062	
8	křmna koreň	55,42*	0,12	6,65	6650	8 313	150
	repa list	30,05*	0,10	3,00	2103	2 855	95
	spolu	85,47*		9,65	8753	11 168	
	priemer			6,57	6561	9 251	

* zberaná hmota

Koncentraciou krmovín v KOP sa zvýšila produkcia KOP (sušiny i OJ) oproti obilninám, čo súhlasí s Rückero (1970), avšak znížila sa hodnota produkcie pre nízke stále ceny krmovín, čo je opak výsledkov Kornilova a Nebolšina (1964). Zlepšenie nastáva použitím vyšších nákupných cien, napr. sena krmovín a na ich roveň postavených zúčtovacích cien.

Hoci zo štyroch pokusných rokov sa v zrážkach za vegetačné obdobie odlišovali extrémne roky až o 37,3 % k normálu, rozdiely v priemerných úrodách KOP boli nižšie v rozpätí 26,3 % vďaka plodinám s dlhšou vegetačnou dobou (kukurica, lucerna), ľahšie prekonávajúcim suchšie obdobia alebo čerpajúcim aj zimnú vlhu (oziminy, lucerna). Značné rozdiely v kolísaní úrod jednotlivých plodín v pre ne extrémnych rokoch súvisia s dĺžkou ich vegetačného obdobia, so zrážkami a zimnou vlhou, pričom treba rozlíšiť, či ich úrody kolíšu pod priemerom KOP (pšenica, jačmeň) alebo nad priemerom (repa, kukurica).

So stúpajúcimi zrážkami cez vegetačné obdobie stúpala úrodnosť, pričom hlavne pri lucerne v roku sejby a pri kombinácii raže a kukurice na siláž. Nižšiu úrodnosť dobre vzídennej lucerny zasiatej bez krycej plodiny možno vysvetliť pomalým rastom v roku sejby pravdepodobne pre kyslosť pôdy — pH 5,5, nízky obsah CaCO₃, horšiu pórovitosť a štruktúru

pôdy zo splaveného jemného ílu zo svahových častí honu. V druhom a treťom roku sa porast preriedil a postupne zaburínal natoľko, že sme ho v treťom roku vyorali a nahradili kukuricou.

Literatúra

- DANČÍK, J.: Produktivnosť krmovinového osevného postupu. Rostl. Výroba, 21, 1975, č. 11, s. 1165-1173.
- KORNILOV, M. F. — NEBOLŠIN, A. N.: Izvestkovanje počv pod kormovoje kultury. Materialy vsesojuznoj konferencii po kormoproizvodstvu. Moskva, VNIIC 1974.
- LISTE, H.: Probleme der Fruchtfolgegestaltung bei hoher Anbaukonzentration bestimmter Kulturen, Kooperation 1975, č. 5, s. 215-218.
- MORÁVEK, O. — URBAN, J. — HOMOLKA, S.: Moldavský experiment trvale príťažlivý. Informácie, 1976, č. 1, s. 25-34.
- RÜCKER, H.: Entwicklungstendenzen der Futterproduktion unter besonderer Berücksichtigung des Ackerfutterbaues, Tag. Ber. DAL Berlin, Züchtungsforschung und Produktion von Futterpflanzen, 1970, č. 111.
- SECHKIN, V. et al.: Industrializacija kormoproizvodstva, Zemlja rodnaja, 14, 1975.
- SIMON, W.: Futterfruchtfolgen in der industriemäßigen Pflanzenproduktion. Tag. Ber. ALW DDR Berlin, 1976, č. 148.
- ŠTĚPÁNEK, O.: Výzkum optimální velikosti závodů a koncentrace v zemědělských závodech, specializovaných na chov dojníc z hlediska krmivářského. [Záv. zpráva.] Pohodělce, 1972.

Došlo dňa 15. 2. 1978

ДАНЧИК, И. (Научно-исследовательский институт растениеводства, Пиештяны): Влияние повышенной концентрации кормовых на продуктивность севооборота. Rostl. Výroba, 25, 1979 (3) : 247-254.

При 75-процентной концентрации кормовых культур в мелколесном севообороте в период 1974—1977 гг. нами был достигнут средний выход 10,82 т га⁻¹ сухого вещества, который превзошли только кукуруза на силос и ее сочетание с рожью на корм, а также кормовая свекла. Наоборот, зерновые и люцерна его не достигли только в год высева. Аналогичное положение и в пересчете выхода на зерновые единицы. Отклонения выхода КС достигли между предельными годами различия 26,3 %, а именно, меньше всего при зерновых 7—10,2 % и больше всего при кукурузе на силос 107,3 %, хотя и осадки между наиболее сухим (1977) и наиболее влажным (1975) годами достигли различия 37,3 %, по сравнению со средним значением. Оценка продукции культур КС (кормовой севооборот) и по низким постоянным и высоким закупочным ценам меняет их очередность в пользу товарных культур, ввиду непомерной высшей закупочной цены.

севообороты; концентрация кормовых

DANČÍK, J. (Research Institute for Crop Production, Piešťany): The Effect of a Higher Fodder Crop Concentration on the Productivity of the Crop Rotation. Rostl. Výroba, 25, 1979 (3) : 247-254.

An experimental small-plot crop rotation with a 75 % concentration of fodder crops was tested in 1974—1977. On the whole for the cropping system, the average dry matter yield was 10.82 t/ha; this level was exceeded only by silage maize, its combination with fodder rye, and fodder beet. On the other hand, cereals and lucerne gave lower yields in the year of sowing. The order of the crops is similar when the yields are converted to grain units. The difference in yields in the fodder-cropping system between the extreme years was 26.3 %, on an average, the minimum difference being observed in cereals (7 to 10.2 %) and maximum in silage maize (103.7 %); it is interesting to note in this connection that the precipitation difference between the driest and dampest year (1977 and 1975, respectively) was 37.3 %. If the production of fodder in the fodder-cropping system is evaluated by the lower stable and higher purchase prices, their order will change in favour of the market crops, owing to the much higher purchase prices.

crop rotations; fodder crop concentration

Adresa autora:

Ing. Jozef Dančík, CSC., Výzkumný ústav rastlinej výroby, Bratislavská cesta, 921 68 Piešťany

POSTAVENÍ LISTŮ V POROSTU A POKRYVNOST LISTOVÍ (LAI) VE VZTAHU K VÝNOSU JARNÍ PŠENICE

V. Beránek

BERÁNEK, V. (Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský — Koordinační centrum pro pšenice, Sedlec): *Postavení listů v porostu a pokryvnost listoví (LAI) ve vztahu k výnosu jarní pšenice*. Rostl. Výroba, 25, 1979 (3) : 255-264.

U šesti odrůd jarní pšenice 'Jara', 'Carola', 'Solo', 'Famos', 'Janus', 'Mephisto' ve třech letech, na dvou pokusných místech bylo sledováno postavení listů v porostu a hodnoty LAI. Postavení listů u odrůd s malým úhlem odklonu od vertikály ('Solo', 'Famos') umožňuje zvýšit produktivní hustotu porostu i hodnoty LAI. U odrůd s planofilním typem listů ('Carola', 'Jara') byl úhel odklonu horních listů od stébla v době květu dvakrát větší než u odrůd 'Janus', 'Solo' a v době tvorby zrna až třikrát větší než u odrůd s erektoidními listy. Dusíkaté hnojení snižovalo rychlost odklonu horních listů od stébla. Hodnoty LAI klesaly za nepříznivých podmínek, zejména při nedostatku vláhy až na 1,0 až 1,3 m² m⁻² (výnosy zrna 2,5 až 3,0 t ha⁻¹), za příznivých podmínek dosahovaly 3,1 až 6,7 m² m⁻² (výnosy zrna 5,0 až 6,0 t ha⁻¹ a více). Již po aplikaci základní dávky 60 kg č. ž. N na ha byly zvýšeny hodnoty LAI ve srovnání s nehnobenou variantou na dvojnásobek. Byly stanoveny nejvhodnější LAI pro odrůdy: 1. s vysokou produktivitou klasu a s planofilním listem 3,5 až 4,5 m² m⁻²; 2. s vysokou produktivní hustotou porostu a s erektoidním listem 5,5 až 6,0 m² m⁻²; 3. pro přechodný typ s produktivnějším klasem a se střední produktivní hustotou porostu 4,0 až 4,5 m² m⁻².

jarní pšenice; pokryvnost listoví (LAI); postavení listů; dusík; výnosy zrna

Růstové a vývojové procesy vytvářejí strukturu fotosyntetického aparátu s jeho jedinečnou funkční schopností vázat energii slunečního záření. Asimilační plocha je tedy prvním předpokladem pro maximální využití sluneční radiace. Nízká využitelnost fotosynteticky účinného záření rostlinami, pohybující se kolem 5 až 5,6 % v průměru za celou vegetaci [Ničiporovič, 1963; Alberda, 1962] vede ke snaze zvyšovat asimilační plochu porostu a udržet ji na vysokých hodnotách co nejdéle [Petr, 1971]. Hustota porostu by měla být taková, aby na povrch půdy pronikalo méně než 5 % záření dopadajícího na porost. Ve skleníkových pokusech v zahuštěných porostech při počtu rostlin až 1420 na m² bylo dosaženo průměrných hodnot pokryvnosti listoví (LAI) 10,8 až 12,6 [Čučalín et al., 1973; Lisovskij et al., 1973]. Optimální LAI v polních podmínkách stanovili Ničiporovič (1966, 1967) a Watson (1968) v rozmezí 3 až 5 m² m⁻². Na začátku sloupkování by však asimilační plocha neměla překročit hodnoty 3,6 až 4,2 m² m⁻² [Peregudov et al., 1969; Mägi, Ross, 1969]. V opačném případě

dochází ve fázi metání k odumírání listů, porosty poléhají a značně se snižuje výnos. Kousalová (1971) upozorňuje, že převýšením optimálních rozměrů listové plochy v době metání se snižuje jak tvorba sušiny rostlin, tak i její nahromadění v znu. Optimálních hodnot pokryvnosti listoví může být dosaženo buď několika patry horizontálních listů nebo podstatně větší plochou listů při jejich šikmém až vertikálním postavení v porostu. Při hodnocení vztahu mezi plochou listů a jejich postavením (orientací) v porostu došel Duncan (1971) k závěru, že při hodnotách $LAI = 3 \text{ m}^2 \text{ m}^{-2}$ není fotosyntéza porostu postavením listů prakticky vůbec ovlivněna. Vertikální uspořádání listů je výhodnější až při vyšších hodnotách LAI .

Cílem předložené práce bylo u intenzivních typů odrůd jarní pšenice tvořících výnos produktivní hustotou porostu ('Solo', 'Famos') nebo produktivitou klasu ('Janus', 'Jara'), případně kombinací obou těchto typů ('Mephisto') a v konfrontaci se starší odrůdou jarní pšenice 'Carola' určit v našich podmínkách optimální hodnoty LAI při rozdílném postavení listů v porostu a hodnotit postavení listů z hlediska typu odrůdy i aplikace dusíku.

MATERIÁL A METODY

Pokusným materiálem byly v letech 1972, 1973, tři odrůdy jarní pšenice 'Solo', 'Janus', 'Carola' sledované na lokalitách Sedlec (300 m n. m., 8,3 °C, degradovaná černozem, ornice těžší hlinitá, pH 7,1) a Nechanice (235 m n. m., 8,2 °C, oglejená hnědozem, ornice jílovitohlinitá, pH 7,0). U každé pokusné varianty byly jednak stanoveny hodnoty celkové asimilační plochy a hodnoty LAI a jednak i postavení listů v porostu.

V pokusném roce 1976 byla sledování provedena u odrůd 'Janus', 'Jara', 'Famos', 'Mephisto' na lokalitě v Sedlci. V tomto pokusném roce byly ověřovány hodnoty LAI a postavení listů za extrémně nepříznivých vláhových podmínek.

V porostech sledovaných odrůd jarní pšenice se pro stanovení pokryvnosti listoví (LAI) odebíral průměrný vzorek ze čtyř opakování (a 50 cm řádku). Odrůdy byly sety v rozmezí 3 až 7 mil. klíč. zrn na hektar při aplikaci dusíku 60, 120 kg č. ž. na ha a porovnány s nehojenou variantou. U pokusných variant, kde byla navíc sledovaná i celková asimilační plocha, bylo během vegetace provedeno pět odběrů rostlin v těchto růstových fázích dle Feekese (dále f. F.): 1. odběr 1.4. až 2. f. F., 2. odběr 4. až 5. f. F., 3. odběr 10. až 11. f. F., 4. odběr 11. 5. 2. až 11. 5. 4. f. F., 5. odběr 12. 1. až 12. 2. 1. f. F. Změřily se listy hlavního stébela a odnoží. Měřila se délka čepelí listů a šířka ve vzdálenosti jedné třetiny délky čepele od pochvy listu. Asimilační plocha se stanovila podle vzorce $P = d \cdot \frac{k}{k_0} = 0,65$ Od třetího odběru, tj. na začátku metání, se proměřila asimilační plocha dvou posledních (nejhořejších) listů. Současně se zjistila délka a šířka pochev, délka a šířka posledního internodia pod klasem. Dále se změřila délka klasu a jeho průměrná šířka. Asimilační plocha se propočítala jako plášť dutého válce (stéblo), kvádru (klas). Stanovená plocha listů a velikost asimilační plochy internodií, listových pochev a klasu udává celkovou asimilační plochu, která se vztahuje na jednotku půdy, podle

vzorce $P = \frac{A}{P_1} (\text{m}^2 \text{ m}^{-2})$; A = celková asimilační plocha, P_1 = plocha půdy, na kterou připadá vytvořená asimilační plocha. Pokryvnost listoví (LAI) je důležitým ukazatelem organizace porostu. Stanovila se propočtem jako podíl asimilační plochy čepelí listů k plošné jednotce půdy ve třetím odběru (začátek metání) až pátém odběru (po mléčné zralosti), tj. v rozhodující době pro tvorbu zrna. Postavení listů bylo u pokusných variant fixováno na papír se svislicí přímo v porostu ve dvou opakováních u 20 rostlin. Byly změřeny úhly sklonu listů a podle frekvence zjištěných hodnot určeno převládající postavení listů. U odrůd 'Janus', 'Solo', 'Carola' bylo postavení listů znázorněno graficky.

VÝSLEDKY A DISKUSE

Výkonnost porostu jarní pšenice je mimo jiné určena velikostí fotosyntetického aparátu, jeho aktivitou, délkou období příznivou pro fotosyntézu a prostorovým uspořádáním listů.

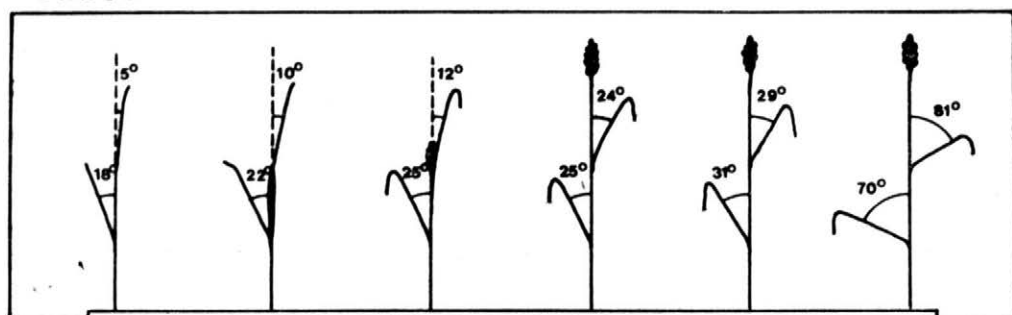
Prostorové uspořádání listů a struktura porostu sehrávají důležitou roli při intenzivním využívání sluneční energie. Ze sledovaných odrůd měly odrůdy 'Carola' a 'Jara' odlišné postavení dvou horních praporovitých listů. V době květu byl u těchto odrůd úhel odklonu listů od stébla téměř dvakrát větší než u odrůd 'Solo' a 'Janus', v období tvorby zrna až třikrát větší než u odrůd 'Solo' a 'Famos' (tab. I, obr. 1). U tohoto typu

I. Postavení listů v porostu jarní pšenice — Leaf position in a spring wheat stand

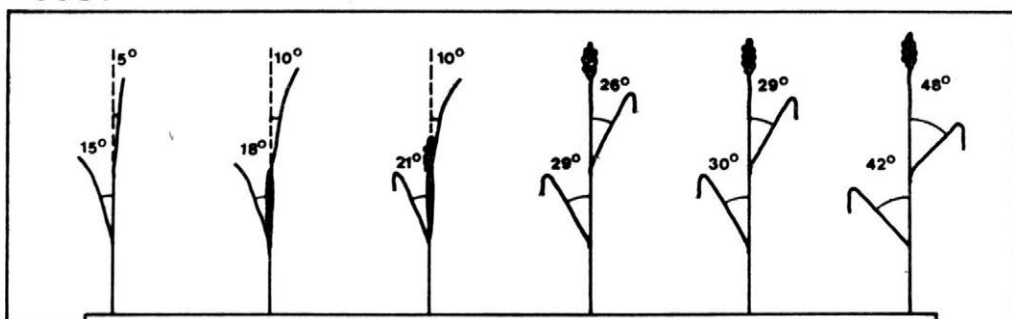
1. list pod klasem			
úhel odklonu od vertikály			
Růstová fáze dle Feekese	11.1	11.5.4	12.1
Janus	10°	30°	80°
Mephisto	25°	45°	80°
Jara	45°	70°	145°
Famos	10°	30°	50°
Solo	10°	30°	50°
Carola	20°	50°	140°
2. list pod klasem			
Janus	25°	30°	70°
Mephisto	20°	35°	70°
Jara	30°	45°	85°
Famos	20°	30°	45°
Solo	20°	30°	40°
Carola	30°	40°	90°

odrůd dochází v průběhu dne k nadměrnému ozáření plochy horních listů, zvyšuje se albedo. Tím se k nižším listovým patřům dostává jen velmi málo slunečního záření, čímž se snižuje i fotosyntéza jednotlivých orgánů (Baldy, 1973). U těchto odrůd dochází též k častějšímu poléhání, které je doprovázeno poklesem výnosů (až o 0,8 až 1,5 t ha⁻¹). Čím dříve porosty poléhají, tím více jsou redukovány jednotlivé složky výnosu. Je zřejmé, že odrůdy s větším listem planofilního typu vyžadují řidší zápoj.

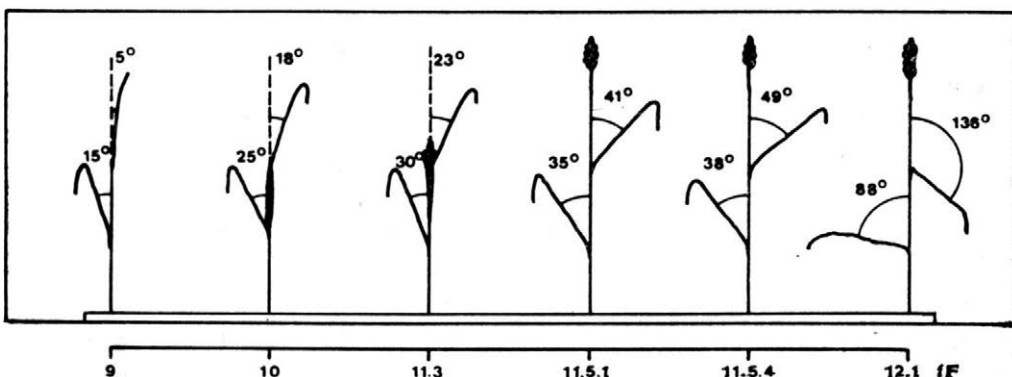
Protichůdným typem k odrůdám 'Carola', 'Jara' byly nepoléhavé odrůdy 'Solo', 'Famos', které mají erektoidní listy. Úhel sklonu listů k vertikální rovině na začátku tvorby zrna u nich nepřesáhl 30° a v době mléčné zralosti dosáhl pouze hodnot 42 až 48° (obr. 1). Odrůdy 'Solo', 'Famos' při vyšších výsevech vytvořily tak větší listovou plochu na jednotku plo-



SOLO



CAROLA



9 10 11.3 11.5.1 11.5.4 12.1 fF

1. Úhel odklonu posledních dvou listů pod klasem od vertikály u odrůd 'Janus', 'Solo', 'Carola' – The angle of deviation of the top two leaves from the vertical line in the cultivars 'Janus', 'Solo', 'Carola'

chy půdy. Teprve za příznivých podmínek, kdy pokryvnost listoví dosahuje vyšších hodnot, má postavení listů v porostu příznivý vliv na fotosyntézu (Duncan, 1971). Jak vyplývá z výsledků polních pokusů zajistily vyšší výsevy u odrůdy 'Solo' příznivé podmínky pro tvorbu fertálních stébel se zvýšeným podílem hlavních stébel s produktivnějším klasem. Překročením hranice 6 mil. klíč. zrn na hektar docházelo u této odrůdy k přehoustnutí porostu a nastal pokles ve výnosech (Beránek, 1975).

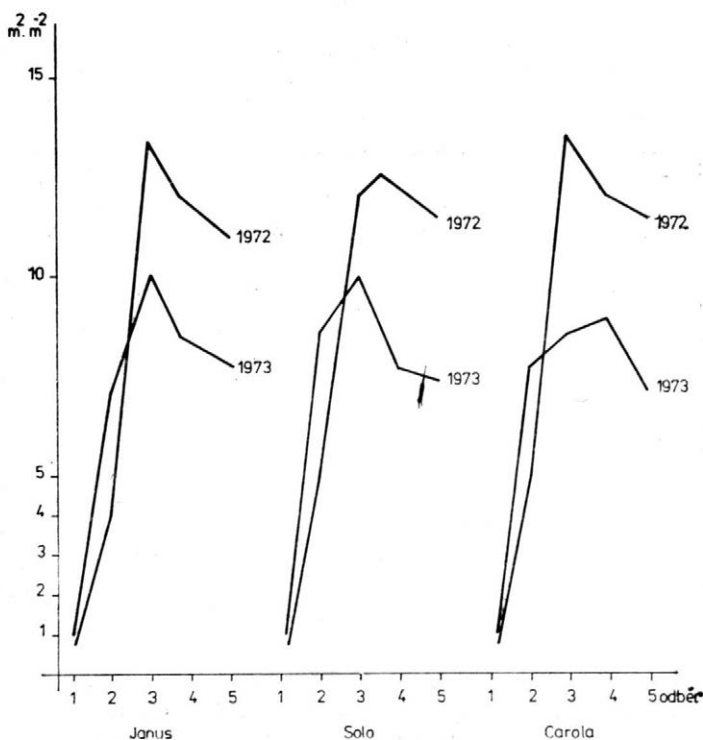
Odrůdy 'Janus', 'Mephisto' tvořily přechod mezi odrůdami 'Solo' a 'Carola'. Postavením listů v průběhu vegetace se podobaly odrůdě 'Solo'.

Erektoidní listy však v závěru vegetace postupně zvětšovaly úhel odklonu od stébela až o 30°.

Odklon horních praporovitých listů byl v pokusech u všech sledovaných odrůd ovlivněn dusíkatým hnojením. Odklon listových čepelí od stébela byl časnější u nehnojených variant. V době dotváření zrna měly rostliny nehnojených variant všechny listy převislé. Dusík snižoval rychlost odklonu horních listů v porostu a s jeho stoupající dávkou se zmírňoval odklon horních listů oproti základní dávce 60 kg č. ž. na ha. Pokusy prokázaly příznivější postavení listů u nových odrůd 'Famos', 'Mephisto' a lepší využívání slunečního záření porosty těchto odrůd ve srovnání se staršími odrůdami jarní pšenice.

Dalším důležitým předpokladem maximálního využití sluneční energie je velikost asimilačního povrchu rostlin. V průběhu dvou pokusných let byly zjištěny výrazné ročníkové odchylky jak v dynamice celkové asimilační plochy, tak i v jejich dosažených hodnotách. V roce 1972 byl růst charakterizován zpočátku mírnějším a později prudkým vzrůstem celkové asimilační plochy, která dosáhla u jednotlivých pokusných variant maxima 10 až 15 m² m⁻² (dosažené výnosy 5,92 až 6,10 t ha⁻¹). V následujícím pokusném roce dosáhl rozvoj fotosyntetického aparátu vyšších hodnot 7 až 11 m² m⁻² již v době sloupkování (dosažené výnosy v tomto roce 4,49 až 4,69 t ha⁻¹). Celková asimilační plocha byla v době prodlužovacího růstu redukována postupným odumíráním odnoží i jednotlivých listů v zahuštěném spodním patru (obr. 2). Za nedostatku

2. Dynamika celkové asimilační plochy v m² m⁻² u jarní pšenice — Dynamics of the total assimilation area in m² m⁻² in spring wheat



Jednotlivé odběry následovaly v obou pokusných letech v 15 až 20denních intervalech

vláhy v průběhu květu a tvorby zrna se v tomto roce snížila postupně celková asimilační plocha až na hodnoty 5 až 7 m² m⁻² ('Solo', 'Carola'). Mírnější pokles byl zaznamenán u odrůdy 'Janus', většinou tolerantnější k nedostatku vláhy. Příliš prudký rozvoj asimilační plochy již do začátku sloupkování má nepříznivý vliv na výnos zrna (Peregudov et al., 1969; Mägi, Ross, 1969).

Za nepříznivých vláhových podmínek byly hodnoty LAI u sledovaných odrůd více jak o polovinu nižší než za podmínek příznivějších (tab. II). V podmínkách roku 1973 dosahovaly hodnot 1,5 až 2,5 m² m⁻², v příznivějších podmínkách roku 1972 hodnot 3,0 až 6,0 m² m⁻² (i více).

II. Hodnoty pokryvnosti listoví (LAI) v m² m⁻² při různých dávkách dusíku — Values of the leaf area index (LAI) in m² m⁻² at different nitrogen application rates

Rok	1972			1973		
Dávka N kg č. ž. na ha	0	60	120	0	60	120
Janus	3,1	4,5	4,8	1,6	2,5	2,4
Solo	3,4	6,7	6,1	1,9	1,8	2,5
Carola	3,3	4,3	4,8	1,9	1,7	2,2

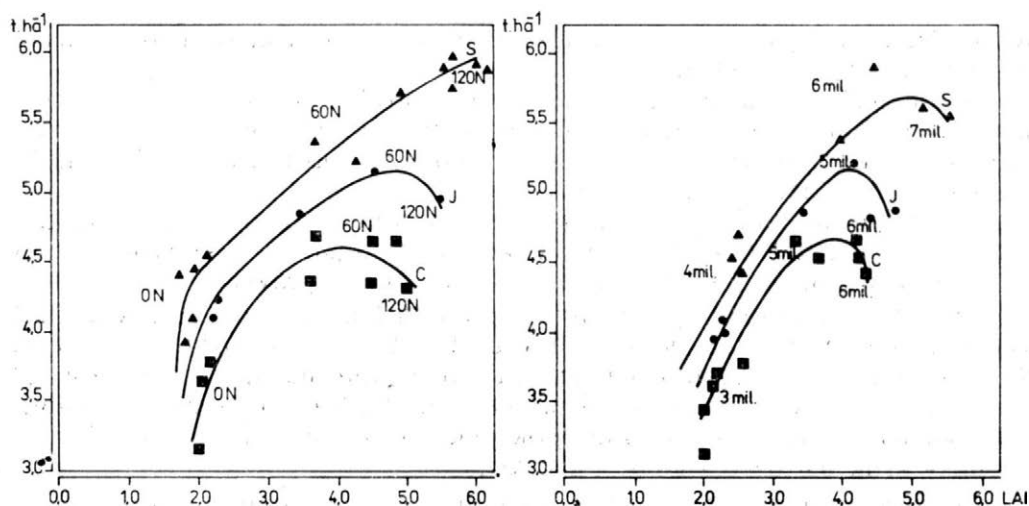
Poznámka: hodnoty byly zjištěny ve třetím odběru (začátek metání) až pátém odběru (po mléčné zralosti)

III. Pokryvnost listoví (m² m⁻²) a výnosy zrna (t ha⁻¹) při dávce 60 kg č. ž. N na ha v závislosti na meteorologických srážkách (mm) — Leaf area index (m² m⁻²) and grain yields (tons per ha) at the dose of 60 kg p. n. N, as depending on atmospheric precipitation (mm)

Rok	1972	1973	1976
Srážky (mm)	455,8	421,6	207,6
Janus	4,5	2,5	1,0
Solo	6,7	1,8	—
Carola	4,3	1,7	—
Mephisto	—	—	1,1
Jara	—	—	1,3
Famos	—	—	1,2
Výnos zrna v t ha ⁻¹ (Ø)	5,62	4,42	3,14

Poznámka: meteorologické srážky za období I. až VIII. měsíce; hodnoty LAI byly zjištěny ve třetím odběru (začátek metání) až pátém odběru (po mléčné zralosti)

Dosažené výnosy byly u sledovaných odrůd přiměřené velikosti LAI a v roce 1973 byly nižší o více jak 1,0 t ha⁻¹. V extrémně suchých podmínkách roku 1976 byly v době tvorby zrna dosaženy hodnoty LAI o velikosti 1,0 až 1,3 m² m⁻². Dosažené výnosy se pohybovaly kolem hodnot 2,5 až 3,0 t ha⁻¹ (tab. III). Dá se konstatovat, že spodní hranice v lite-



Hodnoty stanoveny ve třetím odběru (začátek metání) až pátém odběru (po mléčné zralosti)

J = odrůda 'Janus'

S = odrůda 'Solo'

C = odrůda 'Carola'

3. Závislost výnosu jarní pšenice LAI z hlediska dávek dusíku a výsevného množství — The dependence of the grain yield of spring wheat on LAI from the viewpoint of nitrogen application rates and wheat sowing rates

ratuře uváděných hodnot LAI $3\ m^2\ m^{-2}$ byla zjištěna u jarní pšenice v našich podmínkách při výnosech $4,0\ t\ ha^{-1}$. Při vyšších hodnotách LAI, tj. 5 až $6\ m^2\ m^{-2}$ přesahoval výnos hranici $5,0$ až $6,0\ t\ ha^{-1}$ (obr. 3).

Z uvedeného vyplývá, že nízká produkce zrna je v první řadě způsobena nedostatečně vyvinutým asimilačním aparátem a v důsledku toho i nedostatečným využitím dopadajícího slunečního záření. K podobným závěrům došli i Alberda a De Witt (1961), Ničiporovič (1968) a další. Naproti tomu další zvyšování pokrývnosti listů LAI nad hodnoty $6,0$ až $7,0\ m^2\ m^{-2}$ je u současných intenzivních odrůd jarní pšenice již nežádoucí (v pokusech bylo doprovázeno výnosovou depresí).

Závislost výnosů na velikosti asimilační plochy praporovitých listů je výrazná až do hodnoty odpovídající plnému vykrytí prostoru v porostu. Pro sledované odrůdy jarní pšenice byly stanoveny tyto hodnoty pokrývnosti listů: 'Janus', 'Mephisto' $4,0$ až $4,5\ m^2\ m^{-2}$ (přechodný typ odrůd jarní pšenice s produktivnějším klasem); 'Solo', 'Famos' $5,5$ až $6,0\ m^2\ m^{-2}$ (vysoká produktivní hustota porostu, erektoidní listy); 'Carola', 'Jara' $3,5$ až $4,5\ m^2\ m^{-2}$ (vyšší produktivita klasu, planofilní listy).

Šlechtěním jarní pšenice se získávají nové výkonnější odrůdy jarní pšenice s vyšší kapacitou zásobních orgánů, u kterých struktura porostu a postavení listů umožňují posouvat hranici pokrývnosti listů k vyšším hodnotám než byly stanoveny Ničiporovičem (1967) a Watsonem (1968).

ZÁVĚR

Postavení listů v porostu má pro dosažení optimálních hodnot LAI velký význam. Umožňuje zvýšit produktivní hustotu porostu u intenziv-

ních odrůd jarní pšenice s erektoidními listy (lepší pronikání toku záření do porostu, nižší albedo).

U odrůd s planofilním typem listů ('Carola', 'Jara') byl v polních pokusech úhel odklonu listů v době květu dvakrát větší než u odrůd 'Janus', 'Solo', 'Famos'. V době tvorby zrna byl třikrát větší než u odrůd s erektoidními listy ('Solo', 'Famos').

Dusíkaté hnojení snižovalo rychlost odklonu horních listů. U nehnojených variant byl odklon listů od stébla časnější; v době tvorby zrna měly rostliny nehnojených variant všechny listy převislé.

Pokryvnost listoví (LAI) klesala za nepříznivých podmínek počasí (nedostatek srážek) na hodnoty 1,5 až 2,5 $m^2 m^{-2}$ (výnosy zrna 3,0 až 4,5 $t ha^{-1}$); za extrémního nedostatku srážek klesala až na hodnoty 1,0 až 1,3 $m^2 m^{-2}$ (výnosy zrna 2,5 až 3,0 $t ha^{-1}$). Za příznivějších podmínek počasí dosahovaly hodnoty pokryvnosti listoví 3,1 až 6,7 $m^2 m^{-2}$ (výnosy zrna 5,0 až 6,0 $t ha^{-1}$ a více).

Ve srovnání s nehnojenými variantami byly hodnoty pokryvnosti listoví na variantách hnojených dávkou 60 kg č. ž. dusíku na ha až dvojnásobné.

Nejvhodnější LAI je vzhledem k postavení listů v porostu a vzhledem k dosaženým výnosům u odrůd s produktivnějším klasek a se vzpřímenými až polovzpřímenými listy ('Janus', 'Mephisto') 4,0 až 4,5 $m^2 m^{-2}$. U odrůd s vysokou produktivní hustotou porostu a s erektoidními listy ('Solo', 'Famos') 5,5 až 6,0 $m^2 m^{-2}$. U odrůd s vysokou produktivitou klasu, nižší produktivní hustotou porostu a planofilními listy 3,5 až 4,5 $m^2 m^{-2}$ ('Carola', 'Jara').

Literatura

- ALBERDA, T.: Actual and potential production of agricultural crops. Neth. J. agr. Sci., 10, 1962, s. 325-333.
- ALBERDA, L. — WITT, C. T. de.: Dry matter production and light interception of crop surfaces. Uninterrupted growth of grass sward. Jaarb. I. B. S., 1961, s. 37-44.
- BALDY, CH.: Contribution à l'étude de l'extinction de l'énergie d'origine solaire dans des peuplements de blé tendre (*Triticum aestivum* L. Em. Thiell.) Ann. agron., 24, 1973, č. 5, s. 507-532.
- BERÁNEK, V.: Tvorba výnosných prvků jarní pšenice. [Kandidátská disertační práce.] Praha 1975. 263 s. — VŠZ.
- ČUČALIN, I. A. — ŠILEŇKO, M. P. — TICHOMIROV, A. A.: Fotosintetičeskij potencial, biologičeskaja produktivnost i koeficient ispolzovanija FAR posevom v neprerывnoj kulture pšenicy. In: Upravlenije skorostju i napravlennostju biosintezy u rastenij, Krasnojarsk 1973, s. 167-177.
- DUNCAN, W. G.: Leaf angles, leaf area and canopy photosynthesis. Crop Sci., 11, 1971, s. 482-485.
- KOUSALOVÁ, I.: Uplatnění růstové analýzy při studiu tvorby výnosu ozimé pšenice. Rostl. Výroba, 17, 1971, č. 5, s. 493-500.
- LISOVSKIJ, G. M. — SUĐKO, F. J. — ČUČALIN, I. A.: Ispolzovanije FAR posevom pšenicy v svetokulture. In: Tezisi III. Vsesojuz. sovešč. po upravljajemomu biosinteze i biofizike populacij, Krasnojarsk 1973, s. 147-148.
- MÄGI, CH. — ROSS, J.: Fitometričeskije charakteristiky i fotosintetičeskaja produktivnost poseva jačmeňa. In: Fotosintetič. produktivnost rastit. pokrova, Tartu 1969, s. 144-173.
- NIČIPOROVIC, A. A.: O putach povyšeniya produktivnosti fotosintezy rastenij v posevach. Fotosintez i voprosy produktivnosti rastenij. Moskva, AN SSSR 1963, s. 5-36.
- NIČIPOROVIC, A. A.: Fotosintez a urožaj. Moskva, Znanie 1966.
- NIČIPOROVIC, A. A.: Fotosintez — osnovnoj proces pitaniya rastenij. Naučn. Sovět po fotosintezu, Moskva, AN SSSR 1967.

NIČIPOROVIC, A. A.: Evaluation of productivity by study of photosynthesis as a function of illumination. In: Functioning of terrestrial ecosystems at the primary production level, Proc. of the Copenhagen Symp., 1968, s. 261-271.

PEREGUDOV, N. I. — KLOČKOV, P. P. — PORTUROVSKAJA, S. P.: Osobennosti rosta i urožajnost ozimovo jačmena Beta-40 v zavisimosti ot primenenija mineralnych udobrenij. Naučn. tr. Stavropolsk. s.-ch. institut, 32, 1969, č. 1, s. 18-21.

PETR, J.: Obilní problém a jeho řešení v ČSSR. Institut pro vzdělávání pracovníků v zemědělství a výživě, Praha, 1971, 147 s.

WATSON, D. J.: A prospect of crop physiology. Ann. Appl. Biol., 1968, č. 62, s. 621-629.

Došlo dne 27. 4. 1973

БЕРАНЕК, В. (Центральный контрольно-испытательный сельскохозяйственный институт, Координационный центр по пшенице, Седлец, Прага-восток): Расположение и покровность листьев (*LAI*) в стеблестое по отношению к урожаю яровой пшеницы. Rostl. Výroba, 25, 1979 (3): 255-264.

У шести сортов яровой пшеницы 'Яра', 'Карола', 'Соло', 'Фамос', 'Янус', 'Мефисто' в течение трех лет, в двух опытных местах изучалось расположение листьев в стеблестое и значение покровности (*LAI*). Положение листьев у сортов с малым углом отклонения от вертикали ('Соло', 'Фамос') позволяет повысить продуктивную густоту стеблестоя и значения *LAI*. У сортов с плосковидным типом листьев ('Карола', 'Яра') угол отклонения верхних листьев от стебля во время цветения был в два раза больше, чем у сортов 'Янус', 'Соло', во время образования зерна почти в три раза больше, чем у сортов с эректоидными листьями. Азотные удобрения уменьшали скорость отклонения верхних листьев от стебля. Значения *LAI* уменьшались при неблагоприятных условиях, главным образом, при недостатке влаги вплоть до $1,0-1,3 \text{ м}^2 \text{ м}^{-2}$ (урожай зерна $2,5-3,0 \text{ т га}^{-1}$), при благоприятных условиях — $3,1-6,7 \text{ м}^2 \text{ м}^{-2}$ (урожаи зерна $5,0-6,0 \text{ т га}^{-1}$ и более). Уже после внесения основного количества 60 кг действующего начала азота на га значения *LAI* по сравнению с неудобренным вариантом возросли в два раза. При этом были определены наиболее оптимальные значения *LAI* для сорта: 1. с высокой продуктивностью колоса и с плосковидным листом $3,5-4,5 \text{ м}^2 \text{ м}^{-2}$, 2. с высокой продуктивной густотой стеблестоя и с эректоидным листом $5,5-6,0 \text{ м}^2 \text{ м}^{-2}$, 3. для промежуточного типа с более продуктивным колосом и со среднепродуктивной густотой стеблестоя $4,0-4,5 \text{ м}^2 \text{ м}^{-2}$.

яровая пшеница; покровность листьев (*LAI*); расположение листьев; азот; урожай зерна

BERÁNEK, V. (Central Agricultural Control and Testing Institute, Co-ordinating Centre for Wheat, Sedlec, Praha-východ): The Position of Leaves in the Stand and the Leaf Area Index in relation to the Yield of Spring Wheat. Rostl. Výroba, 25, 1979 (3): 255-264.

Six cultivars of spring wheat ('Jara', 'Carola', 'Solo', 'Famos', 'Janus', 'Mephisto') were tested at two experimental localities for three years. The parameters tested were the position of leaves in the stand and the *LAI* values. In the cultivars with a small angle of deviation from the vertical line ('Solo', 'Famos'), the position of the leaves enables an increase of the productive density of stand and the *LAI* values. In cultivars with a planophilous type of leaves ('Carola', 'Jara'), the angle of deviation of the upper leaves from the stalk was twice as large as in 'Janus' and 'Solo' in the flowering season and up to three times as large as in cultivars with erectoid leaves in the grain-formation stage. Nitrogenous fertilization reduced the rapidity at which the leaves deviated from the stalk. Under unfavourable conditions, particularly in periods of a lack of moisture, the *LAI* values dropped to $1,0-1,3 \text{ м}^2 \text{ м}^{-2}$ (grain yield $2,5$ to $3,0 \text{ т/га}$). When the conditions were favourable, the *LAI* values were as high as $3,1-6,7 \text{ м}^2 \text{ м}^{-2}$ (grain yields $5,0$ to $6,0 \text{ т/га}$ or more). The application of the basic dose of $60 \text{ kg p. n. N per ha}$ sufficed for increasing the *LAI* values to a two-fold level, as compared with the non-fertilized variant. The best *LAI* values were determined for cultivars: 1) with high ear productivity and planophilous leaf: $3,5$ to $4,5 \text{ м}^2 \text{ м}^{-2}$, 2) with a high productive density of stand and erectoid leaf: $5,5$ to $6,0 \text{ м}^2 \text{ м}^{-2}$; 3) with fairly productive ear and mean productive stand density (transient type): $4,0$ to $4,5 \text{ м}^2 \text{ м}^{-2}$.

spring wheat; leaf area index (*LAI*); leaf position; nitrogen; grain yield

BERÁNEK, V. (Zentrales landwirtschaftliches Kontroll- und Prüfinstitut, Koordinationszentrum für Weizen Sedlec, Praha - Ost): *Blattstellung im Bestand und Blattindex (LAI) in Beziehung zum Sommerweizenertrag*. Rostl. Výroba, 25, 1979 (3) : 255-264.

Bei sechs Sommerweizensorten, u. zw. 'Jara', 'Carola', 'Solo', 'Famos', 'Janus' und 'Mephisto' wurden im Verlaufe von drei Jahren auf zwei Versuchsstellen die Blattstellung im Bestand sowie die Werte des Blattindex (LAI) beobachtet. Die Anordnung der Blätter ermöglicht bei Sorten mit einem kleinen Abweichungswinkel von der Vertikale ('Solo', 'Famos'), die produktive Bestandesdichte und die Werte des Blattindex (LAI) zu erhöhen. Bei Sorten mit planophilem Blattpfand ('Carola', 'Jara') war der Abweichungswinkel oberer Blätter vom Halm in der Blütezeit zweimal größer als bei den Sorten 'Janus' und 'Solo' und in der Zeit der Kornbildung bis dreimal höher als bei Sorten mit aufrechtstehenden Blättern. Durch Stickstoffdüngung wurde die Schnelligkeit der Ablenkung der oberen Blätter vom Halm verringert. Die Werte des Blattindex (LAI) sanken unter ungünstigen Bedingungen, namentlich bei Mangel an Feuchtigkeit bis auf 1,0 bis 1,3 m² m⁻² (Kornerträge 2,5 bis 3,0 t ha⁻¹), während sie unter günstigen Bedingungen 3,1 bis 6,7 m² m⁻² erreichten (Kornerträge 5,0 bis 6,0 t ha⁻¹ und mehr). Bereits nach einer Applikation der grundlegenden Gabe von 60 kg reine Nährstoffe N erhöhten sich die Werte des Blattindex (LAI) im Vergleich zur ungedüngten Variante auf das Zweifache. Es wurden die günstigsten Blattindizes (LAI) für nachstehende Sorten bestimmt: 1. Sorten mit hoher Ährenproduktivität und planophilem Blatt - 3,5 bis 4,5 m² m⁻²; 2. Sorten mit hoher produktiver Bestandesdichte und aufrechtstehendem Blatt 5,5 bis 6,0 m² m⁻²; 3. für intermediären Typ mit produktiverer Ähre mit mittlerer produktiver Bestandesdichte 4,0 bis 4,5 m² m⁻².

Sommerweizen; Blattindex (LAI); Blattstellung; Stickstoff; Kornerträge

Adresa autora:

Ing. Vladislav Beránek, CSc., Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský
Praha - Koordinační centrum pro pšenice, 250 65 Sedlec, okres Praha - východ

VPLYV ZRÁŽKOVÝCH POMEROV POČAS 16-ROČNÉHO HNOJENIA TRÁVNÝCH PORASTOV NA ICH ÚRODY

J. Habovštiak, O. Tomka

HABOVŠTIAK, J. — TOMKA, O. (Výskumný ústav lúk a pasienkov Banská Bystrica. Výskumná stanica lúkárska, Krivá na Orave): *Vplyv zrážkových pomerov počas 16-ročného hnojenia trávnych porastov na ich úrody*. Rostl. Výroba, 25, 1979 (3) : 265-270.

Na intenzívne hnojených porastoch NPK (variant 1), ročníky s podpriemernými zrážkami takmer neovplyvnili úrody. V súboroch ročníkov s nadpriemernými zrážkami sme dosiahli o 27,8 % vyššie úrody oproti priemeru. Na porastoch hnojených len PK (variant 2), sme však v súboroch ročníkov s podpriemernými zrážkami dosiahli nižšie úrody o 18,0 % a s nadpriemernými vyššie o 44,8 %. Výkyvy v ročníkoch tu predstavovali až 62,8 % z priemerných úrod. Každých 100 mm zrážok navyše oproti priemeru zvýšilo úrody v obidvoch prípadoch približne o 1,0 t sušiny na ha, pričom sa zrážky podieľali na maximálnych úrodách na variante 1 21 až 24 % a na variante 2 31 až 43 %. Hnojenie sa podieľalo na úrodách 64 až 66 % (variant 1) a 38 až 50 % (variant 2).

prirodzené trávne porasty; podpriemerné zrážky; nadpriemerné zrážky; úrody

Najsilnejším intenzifikačným činiteľom na trávnych porastoch je hnojenie. Postupne, ako sa hnojením zlepšuje výživný stav pôdy, úrody stúpajú a rozdiely medzi stanovišťami sa vyrovnávajú a pri tom istom hnojení dosahujeme na nich takmer rovnaké úrody (Habovštiak, Tomka, 1972; Tomka, Lihan, 1972; Holúbek et al., 1977).

Použitie vysokých dávok dusíka malo za následok vo všetkých prípadoch ústup ďatelínovín a bylín a prevládnutie tráv, pričom sa zreteľne prejavili na úrodách aj zrážkové pomery, a to vo väčšej miere na nehnojených variantoch (pri PK hnojení a pod.), ako pri väčších dávkach dusíka. Aby sa však vyhodnotil aspoň približný podiel atmosferických zrážok na úrodách, na to je potrebné mnohoročné sledovanie pri zachytení skutočne variabilných ročníkov, a preto doposiaľ autori tento faktor plne nevyhodnotili.

Popri zrážkových pomeroch majú samozrejme vplyv na úrody aj teploty, ktoré však počas sezóny mávajú u nás dosť vyrovnaný priebeh. Okrem toho pre rast trávnych porastov majú rozhodujúci význam teploty v hĺbke 20 cm, ktoré sú počas sezóny dosť stabilné, pretože pôda svojou tlmivou schopnosťou ich výkyvy dosť vyrovnáva. Vplyv teplôt je najviac badateľný so stúpajúcou nadmorskou výškou. V našej Karpatскеj sústave sa to výrazne prejavilo na úrodách trávnej hmoty, ktoré mali podľa našich výsledkov klesajúcu tendenciu v priemere o 10 % na každých 100 m stúpajúcej nadmorskej výšky (Habovštiak, 1976). To je viac ako dvojnásobný pokles oproti alpským oblastiam, kde podľa

Caputu a Sustara (1975) je tento pokles o 10 % na každých 250 m stúpajúcej nadmorskej výšky. Tieto činitele mali nepriaznivý vplyv aj na niektoré biologicko-morfologické znaky u tráv a na ich kvalitatívne hodnoty, najmä na stráviteľnosť (Habovštiak, 1977).

MATERIÁL A METÓDY

Výskum prebiehal nepretržite v rokoch 1962–1977 na prirodzených trávnych porastoch v Krivej na Orave, v pásme Oravskej vrchoviny vo výške 800 m n. m. Dlhodobný úhrn zrážok za túto oblasť predstavuje 900 mm (cez vegetáciu 550 mm) a priemerná ročná teplota 6 °C. Zrážkové pomery počas vegetácie za mesiace apríl až september sú uvedené v tab. I.

1. Vývoj úrod v prvých troch rokoch – The development of yields in the first three years

Variant Zrážky (IV–IX)	Sušina t ha ⁻¹			Ø
	1962	1963	1964	
	594	506	566	
1	6,23	11,34	13,05	10,20
2	6,09	7,36	5,91	6,45

Na pokus sme použili prirodzený trávny porast bylinného typu s počiatkom degradácie do *Nardetum*, s pôvodnou úrodnosťou 1,5 t sušiny na ha, ktorý bol dosť typický pre oblasť severného Slovenska. Z hodnotných druhov tu bola najviac zastúpená ďateľina plazivá – *Trifolium repens* L. v rozsahu 20 až 25 % a z tráv trojštet žltkastý – *Trisetum flavescens* P. Beauv. (3,3 %), kostrava červená a ovčia-*Festuca rubra* L. a *F. ovina* L. (po 6 %). Z bylín, ktorých bolo v pôvodnom poraste 45 %, bol zastúpený najmä prasatník koreňatý a lysý – *Hypochoeris radicata* L. a *H. glabra* L. (15 %).

Sledovali sme tieto varianty pokusu:

Variant	Hnojenie		
	N	P	K
1	250	77	207,5
2	17,5	22	41,5

Základnými PK živinami sme hnojili vždy na jar. Dávku 250 kg N sme aplikovali: dve tretiny na jar a jednu tretinu po prvej kosbe. Pôda bola piesočnato-hlinitá typu hnedej pôdy nenasytenej.

VÝSLEDKY A DISKUSIA

Vysoké dávky dusíka podporili silný rozvoj tráv, a to na 92 až 98 % s dominanciou trojštetu žltkastého ako najvzrastnejšieho druhu, ktorý dosiahol takmer 50 až 65% zastúpenie v poraste. Tento stav bol zreteľný najmä po treťom roku. Preto vo vývoji floristickej skladby, ako aj v úrodách, môžeme pozorovať u tohto variantu dve základné fázy, ktorými tieto dva faktory úrod prechádzali a vzájomne na seba nadväzovali.

I. Fáza konkurenčného boja všetkých zastúpených druhov v pôvodnom poraste, pričom každý druh sa snažil využívať podmienky optimálnej výživy na vlastné uplatnenie sa v poraste. Toto obdobie trvalo do už

II. Úhrn zrážok za vegetáciu (IV–IX) a úrody sušiny pri hnojení N 250 kg na ha v rokoch – Precipitation sum for the growing season (IV–IX) and dry matter yields after the application of 250 kg N per ha in the separate years

S priemernými zrážkami	rok	7	8	9	11	13		Ø
	zrážky v mm	605	515	525	606	556		561
	úroda t ha ⁻¹	8,46	9,05	9,89	8,82	10,12		9,27
S nadpriemernými zrážkami	rok	4	5					Ø
	zrážky v mm	843	709					776
	úroda t ha ⁻¹	11,34	12,37					11,85
S podpriemernými zrážkami	rok	6	10	12	14	15	16	Ø
	zrážky v mm	471	432	290	496	498	440	437
	úroda t ha ⁻¹	9,07	9,29	8,85	8,58	9,90	9,54	9,20

spomínaného tretieho roku. Do tohoto času sa ešte v poraste zachovávali pôvodné druhy i jeho hustota, úrody vykazovali vzostup a v uvedenom treťom roku dosiahli aj najvyššiu výšku, 13,05 t sušiny na ha, ku ktorej sa už nikdy za ďalšie roky pri priaznivých vlhových pomeroch nepriblížili (tab. I a II). Podobný priebeh sme pozorovali aj pri iných pokusoch podobného druhu [2].

Vzhľadom na to, že úrody v týchto prvých troch rokoch boli ovplyvňované aj inými než zrážkovými činiteľmi (hlavne biologickými), vylúčili sme ich z hodnotenia.

II. Fáza ústupu konkurenčne slabších druhov, ktoré nedokázali využiť podmienky vyššej prátotechniky na vytvorenie vegetatívnych asimilačných orgánov v poraste a prechod k podstatnému zjednodušeniu porastu, pričom nadobúdajú prevahu jeden až dva najkonkurennejšie

III. Úrody sušiny pri PK hnojení v rokoch – Dry matter yields at PK fertilization in the separate years

S priemernými zrážkami	rok	7	8	9	11	13		Ø
	úroda t ha ⁻¹	5,23	6,58	6,55	4,86	4,34		5,51
S nadpriemernými zrážkami	rok	4	5					Ø
	úroda t ha ⁻¹	8,02	7,94					7,98
S podpriemernými zrážkami	rok	6	10	12	14	15	16	Ø
	úroda t ha ⁻¹	4,53	5,47	4,56	6,22	3,25	3,11	4,52

druhy, v našom prípade už spomínaný trojštet žltkastý. Táto fáza začí-
nala od štvrtého roku, kedy bol už porast preriednutý.

Od tohoto obdobia boli výkyvy v úrodách počas celých 13 rokov naj-
viac ovplyvňované zrážkovými pomermi, čo je viditeľné z tab. II až V.

IV. Zhodnotenie úrod sušiny pri hnojení 250 kg N na ha podľa zrážkových pomerov
— Evaluation of dry matter yields after fertilization with 250 kg N per ha according to the atmospheric precipitation

Úrody v rokoch	t ha ⁻¹	%	Zvýšenie hnojením t ha ⁻¹	Rozdiel ± oproti prie- meru		Rozdiel medzi pod- priemerným a nadpriem- erným roč.	
				t ha ⁻¹	%	t ha ⁻¹	%
S priemernými zrážkami	9,27	100	7,77	—	—	—	—
S nadpriemernými zrážkami	11,85	127,8	10,35	+2,58	+27,8	+2,83	30,5
S podpriemernými zrážkami	9,20	97,3	7,52	-0,25	-2,6	—	—

V. Zhodnotenie úrod sušiny pri PK hnojení (variant 2) podľa zrážkových pomerov
— Evaluation of dry matter yields after PK fertilization (variant 2) according to the atmospheric precipitation

Úrody v rokoch	t ha ⁻¹	%	Zvýšenie hnojením t ha ⁻¹	Rozdiel ± oproti priemeru		Rozdiel medzi pod- priemerným a nadpriem- erným roč.	
				t ha ⁻¹	%	t ha ⁻¹	%
S priemernými zrážkami	5,51	100	4,01	—	—	—	—
S nadpriemernými zrážkami	7,98	144,8	6,48	+2,48	+44,8	+3,46	62,8
S podpriemernými zrážkami	4,52	82,0	3,02	-0,99	-18,0	—	—

Ak hodnotíme jednotlivé ročníky za posledných 13 rokov po stránke
zrážkových pomerov cez vegetáciu, tak môžeme označiť päť ročníkov
za priemerné, dva ročníky za nadpriemerné a šesť ročníkov za zrážkove
podpriemerné (tab. II).

Pri dávke 250 kg N na ha sme dosiahli v súbore zrážkove normál-
nych ročníkov úrodu 9,27 t sušiny na ha, ktorá aj skutočne odpovedala
trinásťročnému priemeru. V rokoch zrážkove podnormálnych bola úroda
nižšia len o 0,25 t sušiny na ha. Dokonca aj v takom ročníku, akým bol
rok 1973, kedy cez vegetáciu napršalo takmer len polovicu oproti dlho-
dobému priemeru, bola úroda 8,85 t sušiny na ha, čo je len o 0,42 t na ha
menej oproti celkovému priemeru. To všetko nasvedčuje tomu, že dobre
vyživovaný a vzrastný trávny porast veľmi dobre udržiava v pôde vlahu
a zamedzuje výparu. Zároveň v podmienkach severného Slovenska, kde
sú medzi dennými a nočnými teplotami veľké teplotné amplitúdy, sa v ta-

komto poraste tvorí veľké množstvo rosy, čím sa nedostatok zrážok čiastočne kompenzuje.

Úplne iné relácie však vznikli v ročníkoch zrážkove nadpriemerných, kedy sme mali priemerné úrody 11,85 t sušiny na ha, čo je viac o 2,58 t na ha (tab. IV). Oproti priemeru to predstavuje 27,8 % zvýšenie a rozdiely medzi nadpriemernými a podpriemernými súbormi rokov sú 30,5 %, čo možno pripísať plne na vrub nadpriemerným zrážkovým pomerom. Na každých 100 mm zrážok navyše oproti priemeru sa dosiahol takto prírastok 1,10 t sušiny na ha.

Ak berieme úrodu v nadpriemerných ročníkoch za 100 %, tak podiel jednotlivých faktorov na dosiahnutí takejto úrody je tento: hnojenie 63,6 až 65,8 %, zrážkové pomery 21,5 až 23,7 % a prirodzená úrodnosť 12,7 %.

Pri PK hnojení nebol takýto vývoj porastu ani úrod pozorovaný a na variante 2 sa rozšírili ďatelínoviny, a to na 25 až 40 %, ktoré sa udržali najmä v prvých ôsmich rokoch. V jednotlivých kosbách mali veľký vplyv na ich zastúpenie zrážkové pomery a tým samozrejme aj na úrody. Priemerne sme tu dosahovali 5,0 až 6,5 t sušiny na ha, čo sa rovnalo účinku 100 kg N na ha.

Ďatelínotravný porast bol však omnoho závislejší od zrážkových pomerov a v ročníkoch s podpriemernými zrážkami klesla úroda o 18,0 % oproti priemeru (v predchádzajúcom prípade len o 2,6 %). V rokoch s nadpriemernými zrážkami stúpila úroda až o 44,8 % a rozdiely medzi nadpriemernými a podpriemernými súbormi rokov sú až 3,46 t sušiny, čo predstavuje 62,8 % z priemernej úrody (tab. V).

Na maximálnych úrodách sa v tomto prípade podieľalo hnojenie len 37,8 až 50,3 % na zrážkové pomery 31,0 až 43,5 % a prirodzená úrodnosť 18,7 %.

Aj v tomto prípade prírastok sušiny na každých 100 mm zrážok navyše oproti priemeru predstavuje 1,05 t na ha.

Tieto výsledky poukazujú na veľký význam intenzívnej výživy trávnych porastov pri zabezpečovaní istých a trvalých úrod trávnej hmoty. Takéto a takto hnojené porasty vyrovnávajú a eliminujú vplyv nepriaznivých ročníkov s menším počtom zrážok.

Výsledky zároveň poukazujú na veľký význam vlhových podmienok (a to i v takých humídnych oblastiach, aké sú na severnom Slovensku) a na využívanie závlahových zariadení.

Literatúra

- CAPUTA, J. — SUSTAR, F.: Beobachtungen über Wachstumstadien der Wiesenpflanzen auf verschiedenen Höhen über Meer. La recherche agronomique en Suisse, 14, 1975, č. 1, s. 15-33.
- HABOVŠTIK, J.: Vplyv rôznej nadmorskej výšky na produkciu trávnych porastov na severnom Slovensku. Poľnohospodárstvo, 22, 1976, č. 6, s. 599-605.
- HABOVŠTIK, J.: Vplyv rôznej nadmorskej výšky na niektoré nutričné hodnoty a biologicko-morfologické vlastnosti rôznych druhov a odrôd tráv. Rostl. Výroba, 23, 1977, č. 6, s. 659-664.
- HABOVŠTIK, J. — TOMKA, O.: Vplyv desaťročného pôsobenia vyšších dávok živín na produkčné zmeny prirodzeného trávneho porastu. Rostl. Výroba, 18, 1972, č. 2, s. 145-153.
- HOLÚBEK, R. — FOLKMAN, T. — LICHNER, S.: Vplyv vysokých dávok priemyselných hnojív na lúčny porast. Agrochémia, 16, 1977, č. 10-11, s. 293-306.
- TOMKA, O. — LIHAN, E.: Vplyv dlhodobého používania rôznych vysokých dávok živín na prirodzené trávne porasty. In: Vedecké práce VÚLP, 1972, č. 8, s. 23-30.

ГАБОВШТИАК, Й. — ТОМКА, О. (Научно-исследовательский институт лугов и пастбищ, Баньска Быстрица): Влияние осадков во время 16-летнего удобрения травостоев на их урожай. Rostl. Výroba, 25, 1979 (3): 265-270.

На интенсивно удобряемых травостоях NPK (вариант 1) годы с нижесредними осадками почти не влияли на урожай. Однако, в совокупности годов с вышесредними осадками были достигнуты урожаи на 27,8 % выше, чем в годы со средними осадками. На травостоях, удобренных только PK (вариант 2), в совокупности годов с нижесредними осадками были достигнуты урожаи на 18,0 % ниже, годов с вышесредними осадками на 44,8 % выше. Отклонения по годам здесь представляли до 62,8 % от средних урожаев. Каждых 100 мм осадков сверх нормы, по сравнению со средними значениями, повышало выход в обоих вариантах приблизительно на 1,0 т сухого вещества на га, причем осадки в максимальных урожаях в первом варианте составляли 21—24 % и во втором варианте — 31—43 %. Удобрение в урожаях составляло 64—66 % (вариант 1) и 38—50 % (вариант 2).

естественные травостои; нижесредние осадки; вышесредние осадки; урожай

HABOVŠTIÁK, J. — TOMKA, O. (Grassland Research Institute, Banská Bystrica): The Effect of Rainfall on the Yields of Grassland Fertilized for 16 Years. Rostl. Výroba, 25, 1979 (3): 265-270.

In intensively fertilized grass stands (NPK — variant 1), the years with subnormal precipitation rates exercised almost no influence on the yields. However, in years with above-average precipitation, the yields were higher by 27.8 %, on an average, as compared with the average level. In stands fertilized only with PK (variant 2), the yields were lower by 18.0 % in years with subnormal precipitation and higher by 44.8 % in years with above-average precipitation. The fluctuations in years represented up to 62.8 % of the average yields. Each 100 mm of atmospheric precipitation in excess of the average precipitation level increased the yields by about 1 ton dry matter per ha in both cases; the contribution of precipitation to yields was 21 to 24 % in variant 1 and 31 to 43 % in variant 2. The contribution of fertilization was 64 to 66 % in variant 1 and 38 to 50 % in variant 2.

natural grass stands; subnormal precipitation; above-average precipitation; yields

HABOVŠTIÁK, J. — TOMKA, O. (Forschungsinstitut für Grünland, Banská Bystrica): Einfluß der Niederschlagsverhältnisse während sechzehnähriger Düngung der Grasbestände auf ihre Erträge. Rostl. Výroba, 25, 1979 (3): 265-270.

Bei intensiv mit NPK gedüngten Beständen (Variante 1) haben niederschlagsarme Jahrgänge die Erträge kaum beeinflusst. In Jahrgängen mit überdurchschnittlichen Niederschlägen wurden jedoch um 27,8 % höhere Erträge im Vergleich zu den mittleren Erträgen erzielt. Bei nur mit PK gedüngten Beständen (Variante 2) wurden in Jahrgängen mit unterdurchschnittlichen Niederschlägen um 18,0 % niedrigere Erträge vermerkt, während in Jahrgängen mit überdurchschnittlichen Niederschlägen um 44,8 % höhere Erträge erreicht wurden. Die Schwankungen zwischen den Jahrgängen stellten hier bis 62,8 % mittlerer Erträge vor. Jede 100 mm Niederschläge, die im Vergleich zu dem Mittel vermerkt wurden, erhöhten den Ertrag in den beiden Fällen ca. um 1,0 Trockensubstanz je ha, wobei die Niederschläge bei der Variante 1 an den maximalen Erträgen zu 21 bis 24 % und bei der Variante 2 zu 31 bis 43 % teilnahmen. Die Düngung beteiligte sich an den Erträgen mit 64 bis 66 % (Variante 1) und mit 38 bis 50 % (Variante 2).

natürliche Grasbestände; unterdurchschnittliche Niederschläge; überdurchschnittliche Niederschläge; Erträge

Adresa autorov:

Ing. Jozef Habovštiak, CSc., doc. ing. Jozef Tomka, CSc., Výskumný ústav lúk a pasienkov, 974 21 Banská Bystrica — Výskumná stanica lúkárska, Krivá na Orave

Z. Facek

FACEK, Z. (Výzkumný ústav rostlinné výroby, Praha - Ruzyně): *Intenzita hnojení a migrace nitrátů půdou*. Rostl. Výroba, 25, 1979 (3) : 271-275.

Na čtyřech ekologicky odlišných stanovištích byl sledován vliv různých dávek a forem hnojiv na pohyb a distribuci nitrátů v hloubce 50 až 60 a 90 až 100 cm půdního profilu, pod kulturami v průběhu dvouletého trvání pokusu. U půd s promývným vodním režimem pronikají nitráty po roční aplikaci nadměrných dávek N hnojiva k hranici 100 cm a po dvouletém dózování již přesahují tuto hranici. Za dva roky z celkové dávky 270 kg N na ha bylo akumulováno ve vrstvě 50 až 100 cm 8 %, z dávky 720 kg N na ha 14 % a z 1720 kg N na ha 20 % nitrátů. Celková dávka dvouletého organo-minerálního hnojiva s 1720 kg N na ha působila únik nitrátů nejméně do hloubky 60 cm, bez ohledu na zrnitost půd. Intenzitu a únik nitrátů do spodin nelze vztahovat pouze k běžné zrnitostní analýze půdy. Ztráty N-NO_3^- vyplavováním jsou v rozhodněji míře odvislé od dávky hnojiva, intenzity srážkové činnosti a fyzikálních podmínek půdy. Nadměrné dávky dusíkatého hnojiva zvyšují potenciál pohybu nitrátů půdním profilem.

dávky a formy hnojiv; distribuce nitrátů; ekologické podmínky; půdní druh; půdní vlhkost

Poznat osud dusíkatých hnojiv tak, aby se mohl zajistit stále se zvyšující trend výnosů plodin a vyloučila se možnost kontaminace půdy a vody je velmi obtížné. Jestliže většina hlavních pochodů N cyklu v orných půdách je známá a může být kvantifikována, neplatí to o zásadním, které s tím úzce souvisí, tj. o pohybu vody v půdě. Např. Frere (1973) popsal interakci NO_3^- a vody v zemědělské krajině, ale přesné a srozumitelné přístupné metody k předvídání pohybu a difúze NO_3^- nepodává. Model pro výpočet množství a pohybu NO_3^- musí zahrnovat přírůstky, úbytky, zásobu a biologickou přeměnu, přičemž každá složka je reprezentována jako distribuce času. Naš příspěvek se odklání od dynamiky těchto proměn a všímá si jen distribuce nitrátů ve sponí části půdního profilu pod účinkem různé intenzity N hnojení a doplňuje tak řadu pokusů provedených u nás Slepíčkou (1974). Jelikož v pokusech bylo použito extrémních dávek hnojiv, mohli jsme podřídit jejich posun (nitráty) půdním profilem našemu sledování.

MATERIÁL A METODY

Stacionární hnojařské pokusy byly založeny na sledovaných objektech v roce 1976.

Popis stanovišť	Pohořelice	Hněvčeves	Humpolec	Vysoké n. J.
Nadmořská výška v m	184	265	545	670
Ø ročních srážek v mm	478	549	665	1020
Ø roční teplota vzduchu v °C	9,2	8,3	7,0	5,8
Půdní typ	černozem na spraši	hnědozem na sprašové hlíně	hnědá půda na rule	hnědá půda kyselá oglejená na fylitové břidlici
Půdní druh	hlinitá	jílovitohlinitá	písčitohlinitá	hlinitopísčitá
Výrobní typ	kukuřičný	řepařský	bramborářský	horský

Sled plodin a metodika hnojení:

Pohořelice a Hněvčeves — 1976 — pšenice jarní,
1977 — kukuřice na siláž;
Humpolec a Vysoké n. J. — 1976 — oves,
1977 — krmná kapusta.

Varianty hnojení:

- 1 = nehnojeno,
- 2 = NPK I (135, 120, 135 kg ha⁻¹),
- 3 = NPK III (360, 320, 360 kg ha⁻¹),
- 4 = NPK III + hnůj (200 t ha⁻¹),

Druhy hnojiv a doba zapravení:

štan amonný — jaro — 60 % před setím (při jinak běžné agrotechnice),
ledek amonný s vápnem — na list — 40%,
superfosfát granulovaný — podzim,
draselná sůl 60 % — podzim
chlévkový hnůj — ke kukuřici na siláž a krmné kapustě — podzim.

Doba a způsob šetření:

Odběr vzorků 10 až 100 cm proveden 30. 8. až 2. 9. 1977, na objektu Vysoké n. J. též 21. 9. 1976. Byla stanovena půdní vlhkost a N-NO₃⁻ dle Löbbla a Nováka (1964), ze dvou odběrových míst v dvojím opakování.

VÝSLEDKY A DISKUSE

Jak ukazuje tab. I, došlo v druhém pokusném roce k zřetelnému posunu a akumulaci nitrátového N u variant s extrémní dávkou NPK III do hloubky 60 cm, a to pouze u stanovišť v horském (Vysoké n. J.) a bramborářském (Humpolec) výrobním typu. Za součinnosti organického hnojení byl u hlinitopísčité půdy (Vysoké n. J.) zjištěn zvýšený obsah i ve 100 cm hloubce půdy. Posun nitrátů do hloubky 100 cm byl zde patrný již v prvním pokusném roce při relativně nízké srážkové činnosti (tab. II). Dokonce u objektu Hněvčeves jsme u kombinaci NPK III + hnůj zjistili akumulaci nitrátů ve 100 cm. U těchto dvou stanovišť se dá předpokládat, že nitráty u této varianty hnojení prošly hranicí 100 cm.

U objektu Pohořelice jsme u žádné kombinace nezjistili změny ve sledovaných vrstvách a obava z úniku nitrátů po dvouletém intenzivním hnojení zde zatím nepřichází.

1. Vlhkost půdního profilu a obsah $N-NO_3^-$ u různě hnojených parcel (30. 8. až 2. 9. 1977; u Vysoké n. J. též 21. 9. 1976) v druhém roce působení hnojiv na sledovaných objektech. — The moisture content of the soil profile and $N-NO_3^-$ content in differently fertilized plots (August 30–September 2, 1977; at Vysoká n. Jiz. also Sept. 21, 1976) in the second year of exposure to the fertilization in the experimental plots

Objekt (Kultura)	Hloubka	Vlhkost v % hmotnostních				$N-NO_3^-$ v ppm			
		varianty				varianty			
		1	2	3	4	1	2	3	4
Pohořelice (Kukuřice na zrno)	a	14,7	15,1	14,8	14,7				
	b	15,2	13,5	12,4	14,0				
	c	13,5	10,6	11,1	9,7	0,7	1,2	1,1	1,2
	d	9,2	9,7	10,8	10,8	2,1	2,3	2,1	2,5
Hněvčeves (Kukuřice na siláž)	a	20,7	20,2	20,7	20,4				
	b	20,7	20,8	20,7	20,6				
	c	20,8	20,3	20,5	20,1	1,5	1,1	1,5	3,0
	d	22,2	21,1	21,6	21,7	3,0	4,1	4,4	11,8
Humpolec (Krmná kapusta)	a	32,6	30,9	24,5	25,4				
	b	20,6	16,9	14,3	17,1				
	c	19,4	17,7	15,1	20,6	1,7	1,8	16,9	16,6
	d	20,5	16,5	18,4	20,1	3,2	3,5	4,1	3,1
Vysoké n. J. (Krmná kapusta)	a	25,6	25,2	26,3	27,9				
	b	25,4	24,2	27,5	24,0				
	c	23,5	20,1	19,4	19,3	1,2	5,2	19,3	19,4
	d	20,8	15,3	15,2	21,3	3,7	3,6	3,3	16,6
Vysoké n. J. 21. 9. 1976	a		20,2	20,7	22,7				
	b		17,7	18,3	13,4		2,1	3,2	9,9
	c		16,5	14,3	12,5		1,0	1,1	2,4
	d		17,1	14,3	12,5		1,3	1,3	4,0

Hloubka a = 10 – 15 cm
b = 25 – 30 cm
c = 50 – 60 cm
d = 90 – 100 cm

Varianta 1 = nehnojeno
2 = NPK I (135, 120, 135 kg)
3 = NPK III (360, 320, 360 kg)
4 = NPK III + hnůj (200 t)

Rovněž Slepíčka (1974) uvádí větší vyplavování živin a také nitrátů (lyzimetricky v hloubce 0 až 30 a 0 až 60 cm) u půd v bramborářské (Lukavec) oproti řepářské oblasti (Sojovice) v průměru o 30 %. Současně však konstatuje, že vliv lehčího zrnitostního složení půdy (Sojovice) na intenzitu vyplavování nebyl zanedbatelný. V procentickém vyjádření ke kontrole (nehnojeno – 100 %) bylo při hnojení 353 kg ha^{-1} — Sojovice a 300 kg č. ž. NPK na ha — Lukavec vyplaveno :

Sojovice — 212 % (na úhoru — 321 %),
Lukavec — 167 % (na úhoru — 268 %).

Získané hodnoty v průběhu jednotlivých pokusných let však blíže nerozvádí, což je dáno jiným zaměřením experimentu a také omezenou hloubkou sledování půdního profilu.

Podle Linvilla a Smitha (1971) je akumulace nitrátů v půdním profilu a ztráty vyluhováním nebo denitrifikací v úzkém vztahu k půdní textuře. Naproti tomu např. Köhnlein a Weichbrodt (1971) poukazují na dominantní vliv klimatu, který v některých přípa-

II. Průběh měsíčních srážek v mm na jednotlivých stanovištích v roce 1976 a 1977
 — The course of monthly rainfall in mm at different localities in 1976 and 1977

	Objekt	Pohořelice		Humpolec		Hněvčoves		Vysoké n. J.	
	Rok	1976	1977	1976	1977	1976	1977	1976	1977
Měsíc	I	36	69	115	89	102	47	305	76
	II	15	67	20	55	13	51	19	97
	III	6	35	23	29	14	34	36	58
	IV	23	39	21	55	13	27	13	68
	V	77	27	87	122	53	91	58	53
	VI	21	18	21	72	38	106	29	135
	VII	22	43	31	109	39	92	38	96
	VIII	31	61	53	178	58	180	87	144
	IX	57	30	57	58	52	49	43	68
	X	48	6	49	25	43	24	49	49
	XI	57	31	93	67	68	69	82	180
	XII	19	11	29	22	20	23	83	90
	Celkem	412	437	599	881	513	793	842	1114

dech může mít silnější působení nežli vlastní hnojení. Bylo by možné uvést další dosti protichůdné závěry.

Jak potvrzují naše výsledky, vyplývá z uvedeného nutnost sledování pohybu nitrátů do větších hloubek, jelikož nejsou prokazatelně půdci adsorbovány při současném podrobnějším sledování fyzikálních podmínek půdního profilu.

Literatura

FRERE, M. H.: Adsorption and transport of agricultural chemicals in watersheds. Am. Soc. Agric. Eng., 16, 1973, s. 569-572.

KÖHNLEIN, J. — WEICHBRODT, J.: Nährstoffauswaschung aus der Ackerkrume in den Unterboden und ihr Einfluß auf die Nährstoffbilanz. Zeitschr. f. Acker- und Pflanzenbau, 134, 1971, č. 1, s. 50-82.

LINVILLE, K. W. — SMITH, G. E.: Nitrate content of soil cores from corn plots after repeated nitrogen fertilization. Soil Sci., 122, 1971, č. 4, s. 249-255.

LÖBL, F. — NOVÁK, B.: Beitrag zur Methodik der Nitrifikationsbestimmung. Zbl. Bakt., II., 1, 1964, č. 8, s. 374-378.

SLEPIČKA, J.: Vysoká dávky živin a jejich vyplavování v různých ekologických podmínkách. Rostl. Výroba, 20, 1974, č. 10, s. 1015-1023.

Došlo dne 3. 5. 1978

ФАЦЕК, З. (Научно-исследовательский институт растениеводства, Прага-Рузыне): Интенсивность удобрения и миграция нитратов почвой. Rostl. Výroba, 25, 1979 (3): 271-275.

На четырех экологически разных местах произрастания наблюдалось влияние разных доз и видов удобрений на перемещение и распределение нитратов на глубине 50—60 и 90—100 см почвенного профиля под культурами во время проведения двухлетнего опыта. У почв с промывным водным режимом нитраты после годового внесения чрезмерных доз азотных удобрений проникают до 100 см и после двухлетнего дозирования они выходят уже за эту границу. За два года из общей дозы 270 кг азота на га в слое 50—100 см

было накоплено 8 %, из количества 720 кг га⁻¹ азота — 14 % и из 1720 кг га⁻¹ азота — 20 % нитратов. Общее количество двухлетнего органо-минерального удобрения с 1720 кг га⁻¹ азота вызывало убыль нитратов по крайней мере до глубины 60 см, без учета зернистости почв. Интенсивность накопления и убыль нитратов в глубину нельзя относить только за счет нормального зернистого анализа почвы. Потери N-NO₃⁻ вымыванием значительным образом зависят от количества удобрения, интенсивности осадков и физических свойств почвы. Чрезмерное количество азотного удобрения повышает потенциал перемещения нитратов через почвенный профиль.

дозы и виды удобрений; распределение нитратов; экологические условия; вид почвы; влажность почвы

FACEK, Z. (Research Institute for Crop Production, Praha - Ruzyně): *Fertilizer Rates and Nitrate Migration in the Soil*. Rostl. Výroba, 25, 1979 (3) : 271-275.

A two-year experiment was conducted at four ecologically differing localities. The experiment was aimed at studying the effect of various application rates and forms of fertilizers on the migration and distribution of nitrates in depths of 50 to 60 and 90 to 100 cm in the soil profile under crops. In soil with a percolative water regime, nitrates reach the depth of 100 cm after a one-year application of excessive N doses, and exceed this level after two years of excessive applications. After two years, 8 % of the total dose of 270 kg N per ha was accumulated in the 50-100 cm layer; the corresponding proportions of the doses of 720 and 1720 kg N per ha accumulated in the same layer were 14 % and 20 % of nitrates, respectively. The total two-year dose of organo-mineral fertilizers with 1720 kg N per ha allowed the nitrates to leak at least to a depth of 60 cm, irrespective of soil granularity. The intensity of accumulation and nitrate leakage to the soil bottom cannot be related solely to the current soil analysis. The losses of NNO₃⁻ due to outwash are more dependent on the fertilizer rate, rainfall and physical conditions of the soil. Excessive nitrogenous fertilization increases the potential of the movement of nitrates through the soil profile.

fertilizer doses and forms; nitrate distribution; ecological conditions; soil type; soil moisture

FACEK, Z. (Forschungsinstitut der Pflanzenproduktion, Praha - Ruzyně): *Düngungsintensität und Migration der Nitrate im Boden*. Rostl. Výroba, 25, 1979 (3) : 271-275.

An vier ökologischen unterschiedlichen Standorten wurde der Einfluß unterschiedlicher Düngergaben und -formen auf die Bewegung und Distribution der Nitrate in der Tiefe 50 bis 60 und 90 bis 100 cm des Bodenprofils unter den Kulturen im Verlaufe der zweijährigen Versuchsdauer beobachtet. Bei Böden mit auswaschbarer Wasserwirtschaft dringen Nitrate nach einjähriger Applikation übermäßiger N-Gaben zur Grenze 100 cm ein und nach zwei Jahren überschreiten sie bereits diese Grenze. Nach zwei Jahren wurden aus der Gesamtgabe von 270 kg N je ha in der Schichte 50 bis 100 cm 8 %, aus der Gabe 720 kg N je ha 14 % und aus 1720 kg N je ha 20 % Nitrate akkumuliert. Die Gesamtgabe eines zweijährigen organo-mineralischen Düngers mit 1720 kg N je ha verursachte ein Durchdringen der Nitrate mindestens in die Tiefe von 60 cm ohne Rücksicht auf die Körnung des jeweiligen Bodens. Die Intensität der Anhäufung und das Durchdringen der Nitrate in den Untergrund können nicht nur auf die laufende Körnungsbodenanalyse bezogen werden. Die durch das Auswaschen verursachten N-NO₃⁻-Verluste sind mehr von der Düngergabe, ferner von der Intensität der Niederschlagstätigkeit und von physikalischen Bedingungen des Bodens abhängig. Übermäßige Gaben stickstoffhaltiger Düngemittel erhöhen das Potential der Nitratenbewegung im Bodenprofil.

Düngemittelgaben und -formen; Nitratendistribution; ökologische Bedingungen; Bodenart; Bodenfeuchtigkeit

Adresa autora:

Dr. ing. Zbyněk Facek, CSc., Výzkumný ústav rostlinné výroby, 161 06 Praha - Ruzyně

Upozorňujeme čtenáře, že v čísle 4 časopisu

ROSTLINNÁ VÝROBA

mají být uveřejněny články :

M. Ambrožová: Mikrobiální plasma jako potenciální zdroj výživy rostlin

J. Lachman a kol.: Látky polyfenolického charakteru v bobu obecném (*Vicia faba* L.)

J. Lachman a kol.: Volné aminokyseliny a oligopeptidy v bobu obecném (*Vicia faba* L.)

J. Vagara, H. Hanáčková: Embryokultura soje — Technika kultivace a možnosti využití

V. Koula a kol.: Studium herbicidní aktivity LV vodních postřiků v poloprodučních a výrobních podmínkách

A. Šašek a kol.: Vztah gliadinového bloku Gld a 1B3 a odolnosti ke rzi travní u některých forem hexaploidních tritikale

P. Bajčí, V. Klescht: Úroda a cukernatost cukrové repy ve vztahu k základním klimatickým faktorům

L. Schmidt: Vývoj československých a zahraničních sort cukrovky v letech 1961 až 1975

M. Smetánková a kol.: Odběry vzorků cukrovky na začátku vegetace pro anorganický rozbor

F. Löbl a kol.: Některé technologické vlastnosti obalové hmoty na bázi organických materiálů k obalování semen cukrovky

J. Petr a kol.: Tvorba výnosu jarního ječmene — Odnožování, tvorba klasů a zrn v klasu

OVPLYVNENIE ÚRODY A TROCH ZNAKOV PŠENICE OZIMNEJ ATMOSFERICKÝMI ZRÁŽKAMI A TEPLOTAMI POČAS VEGETÁCIE

B. Kábrt

KÁBRT, B. (Výskumná a šľachtiteľská stanica, Bučany): *Ovplyvnenie úrody a troch znakov pšenice ozimnej atmosferickými zrážkami a teplotami počas vegetácie*. Rostl. Výroba, 25, 1979 (3) : 277-287.

Ako celková úroda, tak aj prejav znakov (výška slamy, termín klasenia, veľkosť zrna) pšenice ozimnej sa formuje v závislosti od vonkajších podmienok. Teplota a atmosferické zrážky zodpovedajú asi za 50 % premenlivosti úrody a fenotypu znakov v jednotlivých rokoch; pre maximálne úrody sa žiada optimálny prejav znakov v zmysle modelu. Zvýšené alebo znížené dávky uvedených faktorov proti normálu v jednotlivých etapách vegetácie menia fenotyp znakov i výšku úrody, pričom prínos znaku pre tvorbu úrody sa zväčšuje vtedy, ak sa znak vyvíja v smere, priradenom k synchronnému pôsobeniu príslušného faktora na celkovú úrodu. Z analýzy vplyvu faktorov na úrodu a znaky vyplývajú závery pre šľachtenie a pestovanie pšenice.

pšenica ozimná; ekológia; faktory počasia; tvorba úrody; variabilita fenotypu znakov

Priemerné úrody ozimnej pšenice, získané v odrodových pokusoch na Šľachtiteľskej stanici v Bučanoch (Západoslovenský kraj, kukuričný výrobný typ, nadmorská výška 150 m, priemerná ročná teplota 9,3 °C, priemerné ročné zrážky 565 mm) boli v rokoch 1961 až 1970 4,31 t ha⁻¹ a v rokoch 1971—1977 7,30 t ha⁻¹, čo je 169 %. Na výrobných plochách vlastného hospodárstva stanice sa za rovnaké obdobie získali úrody 3,30 a 4,78 t ha⁻¹ (145 %). Medzi úrodami v pokusoch a na výrobných plochách bola korelácia $r = +0,90^{++}$.

Sovietske odrody pestované koncom 60. rokov prekonávali 'Dianu I' a 'Kaštickú osinátku' o 12 až 15 %. Viac ako 50 % už uvedeného absolútneho prírastku úrody zostáva pri zohľadnení faktorov odroda — výživa bez vysvetlenia.

Majer [1974] spracoval podľa archívnych dokladov vývoj úrod obilnín v Čechách za 100 rokov (1871—1969). Úrody sa za toto obdobie zvýšili o 150 %, ale trend nebol plynulý; striedali sa niekoľkoročné periódy vyšších a nižších úrod, čo naznačuje, že na tvorbu úrody okrem odrody a výživy vplývajú ešte ďalšie faktory. Depresia úrod v 60. rokoch sa u Majera [1974] kryje s periódou nižších úrod v Bučanoch v rovnakej dobe.

MATERIÁL A METÓDY

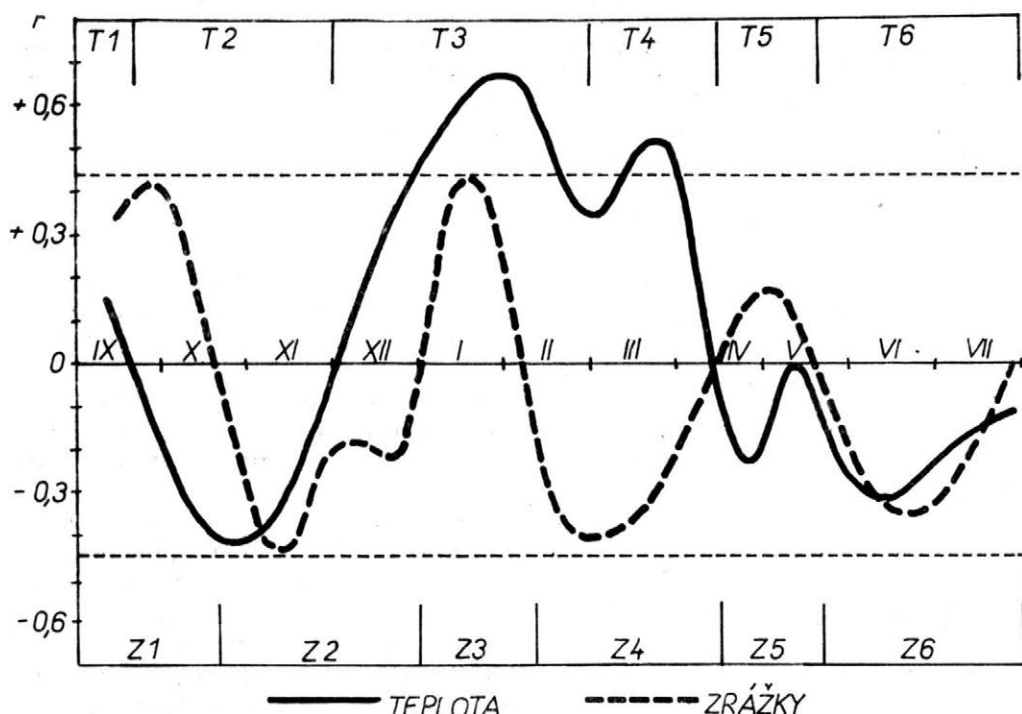
Predmetom výskumu boli všetky odrodové pokusy s pšenicou ozimnou, pestovanou v Bučanoch za 20 rokov (1958—1977), pokiaľ spĺňali tieto podmienky: šírka

záhonov 120 až 150 cm, šírka riadkov 11 až 13 cm. Zaradených bolo priemerne 60 odrôd (38 až 78) a ich spoločnou charakteristikou bola skutočná alebo predpokladaná perspektívnosť v svojej dobe.

Vychádzajúc z hypotézy, že periodické kolísanie úrod, ktoré zaznamenal Majer (1974), vyvolávajú dlhodobé výkyvy počasia, ktorých príčinu zatiaľ nepoznáme, sme priemerné úrody z každoročných pokusov uviedli do korelácie s odchýlkami teplôt a atmosferických zrážok od dlhodobého normálu za kľzavé trojdekádne obdobia metódou, ktorú opisuje Azzi (1958). Prvá uvažovaná trojdekáda bola IX_1-IX_3 , potom IX_2-X_1 , IX_3-X_2 atď. až do ukončenia vegetácie. Obdobne ako pri úrodách sme skúmali vplyv uvedených faktorov na dĺžku slamy, skorosť klasenia a na hmotnosť 1000 semien.

VÝSLEDKY

Nanesením vypočítaných koeficientov korelácie medzi úrodou a odchýlkami prvkov počasia za roky 1958–1977 do grafu (obr. 1) sme získali krivky závislosti úrody od počasia. Os x predstavuje kalendár vegetácie ozimnej pšenice a súčasne klimatický normál teploty a zrážok na lokalite Bučany. Na osi y sú postupne nanesené korelačné koeficienty,



1. Závislosť medzi odchýlkami teploty a zrážok počas vegetácie od normálu a úrodou pšenice ozimnej (Bučany, 1958–1977) – Dependence between the deviations of temperatures and precipitation from the normal value and the yield of winter wheat (Bučany, 1958–1977)

preukazné pri $P = 0,05$ nad hodnotou $r_{18} = \pm 0,444$. Kladné úseky kriviek vyjadrujú, že pšenica v príslušných úsekoch vegetácie vyžaduje pre tvorbu nadpriemernej úrody viac tepla alebo zrážok, ako jej poskytuje klimatický normál lokality, a negatívne úseky znamenajú, že úrodu zvy-

šujú nižšie dávky faktorov v príslušných etapách. Podľa nárokov na sledované faktory možno rozdeliť vegetáciu ozimnej pšenice na ekologické etapy T1 — T6 a Z1 — Z6:

T1 — do 20. IX.: vyššie teploty pred sejbou kladne ovplyvňujú sprístupňovanie živín z pôdných zásob.

T2 — 21. IX. — 31. XI.: chladnejšia jeseň urýchľuje vývoj (K á b r t, 1977), čím sa vytvára priaznivý predpoklad pre hromadenie sušiny v nasledujúcich etapách vegetácie.

T3 — 1. XII. — 28. II.: teplá zima zaistí odnoženie a vyšší počet klasov na m² (K á b r t, 1977a, b).

T4 — 1. III. — 10. IV.: teplá jar urýchľuje vývoj a priaznivo vplýva na počet prvkov úrody z klasu.

T5 — 11. IV. — 20. V.: chladnejší máj spomaľuje vývoj ku prospechu rastu hmoty; pre kvitnutie sa žiada normálna teplota.

T6 — od 21. V.: nižšie teploty spomalia vývin zrna a podporia jeho vysokú hmotnosť.

Z1 — do 20. X.: vlhko na vzídenie.

Z2 — 21. X. — 20. XII.: sucho zvyšuje pri dostatku pôdnej vlhky transpiráciu a s ňou príjem živín; príprava na prezimovanie.

Z3 — 21. XII. — 31. I.: zimné zrážky do zásoby.

Z4 — 1. II. — 10. IV.: regenerácia po zime; sucho podporuje príjem vody a živín ako v etape Z2; bránenie má izolovať pôdnu vlhkosť tak, aby unikala iba cez rastliny.

Z5 — 11. IV. — 20. V.: potrebná voda v kritickom období pri steblovaní.

Z6 — od 21. V.: zrážky trochu pod normálom nevedú k tvorbe neúčelného nadbytku hmoty, prípadne k poľahnutiu alebo k predĺženiu vegetácie.

Pretože obsah plochy, vymedzenej úsekmi kriviek nad a pod osou x, nie je rovnaký, možno dedukovať, že druh *Triticum aestivum* sa ani po stáročiach pestovania plne neprispôbil stredoeurópskym podmienkam a že vznikol v prostredí suchšom a teplejšom. Priebehu kriviek najlepšie zodpovedajú subtropické horské stepi Blízkeho Východu, čo sa zhoduje s bežne akceptovanou lokalizáciou vzniku tohto druhu. Preto každá adaptácia pšenice v našich podmienkach je iba relatívna.

Musíme predpokladať, že adaptácia pšenice narastá pri zväčšení korelácií úrody s prvkami počasia v príslušných fázach ontogenézy v smere amplitúdy kriviek a naopak, pri opačnom priebehu počasia sa adaptácia zmenšuje. Spolu so zmenami adaptácie stúpa alebo klesá pravdepodobnosť, že sa dosiahnu vysoké úrody.

Významnosť podmienok počasia pre tvorbu úrody pšenice je približne daná obsahom plochy nad a pod osou x za jednotlivé ekologické etapy T1 — T6 a Z1 — Z6. V analyzovanom prípade sa dá obsah vyjadriť v plošných jednotkách, definovaných súčinom ($r = /0,1/$) × dekáda, čím dôjdeme k týmto hodnotám:

Etapa	1	2	3	4	5	6
T	0,9	18,1	42,4	12,0	3,4	15,1
Z	11,3	17,1	8,9	18,6	2,5	15,0

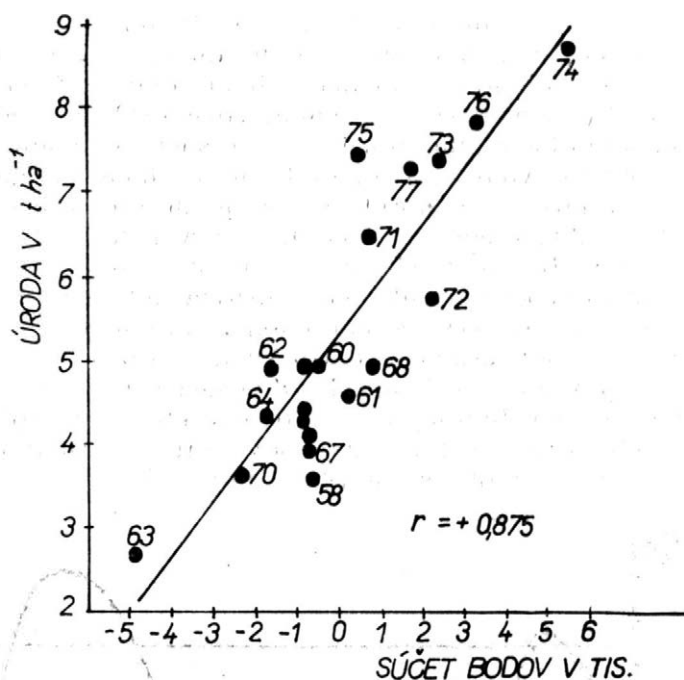
V konkrétnom roku alebo skupine rokov vynásobením odchýlky faktora od dlhodobého normálu za etapu v smere priaznivom pre úrodu už uvedeným integrálom významnosti môžeme vyrátať prínos každého faktora pre úrodu. Pri použití súčiniteľov $0,1^{\circ}\text{C}$ a 1 mm zrážok dostaneme približne radovo rovnaké veličiny. Súčet 12 takto vypočítaných hodnôt možno brať ako komplexný ukazovateľ vplyvu teploty a zrážok počas vegetácie na tvorbu úrody. Súhrnné hodnoty (body) pre roky 1958–1977 sú uvedené v tab. I. Medzi počtom bodov a skutočnou priemernou úrodou

I. Bodové ohodnotenie rokov 1958–1977 podľa vplyvu teplôt a zrážok počas vegetácie na tvorbu úrody pšenice ozimnej v odrodových pokusoch na lokalite Bučany – Score evaluation of the years 1958–1977 according to the effect of precipitation and temperatures during vegetation on winter wheat yield formation in variety tests at the Bučany locality

Rok	Body			Úroda (t ha ⁻¹)
	za teplotu	za zrážky	celkom	
1958	– 259	– 265	– 524	3,58
1959	570	– 1181	– 611	4,11
1960	542	– 1362	– 820	4,95
1961	636	– 386	250	4,57
1962	– 548	– 965	– 1513	4,96
1963	– 2628	– 2337	– 4965	2,70
1964	– 2052	370	– 1682	4,35
1965	– 268	– 542	– 810	4,29
1966	792	– 1255	– 463	4,89
1967	– 31	– 699	– 730	3,95
1968	– 516	1344	828	4,94
1969	– 619	– 271	– 890	4,80
1970	– 1161	– 1137	– 2298	3,64
1971	150	610	760	6,48
1972	1121	1135	2256	5,74
1973	893	1503	2396	7,42
1974	2031	3301	5532	8,75
1975	1345	– 849	496	7,50
1976	216	3129	3345	7,88
1977	507	1233	1740	7,30
Normál	0	0	0	

v pokusoch vyšla vysokopreukazná korelácia $r = +0,875^{++}$, znázornená na obr. 2. Medzi úrodou a samotnými odchýlkami v teplotách a zrážkach sme tiež získali vysokopreukazné koeficienty korelácie $r = +0,602^{++}$, resp. $r = +0,778^{++}$. Na 1000 bodov súhrnne klasifikovaných prvkov počasie reagovala pšenica zmenou úrody o 638 kg ha^{-1} , a to bez zohľadnenia zmeny sortimentu, ku ktorej došlo v priebehu skúmaných rokov.

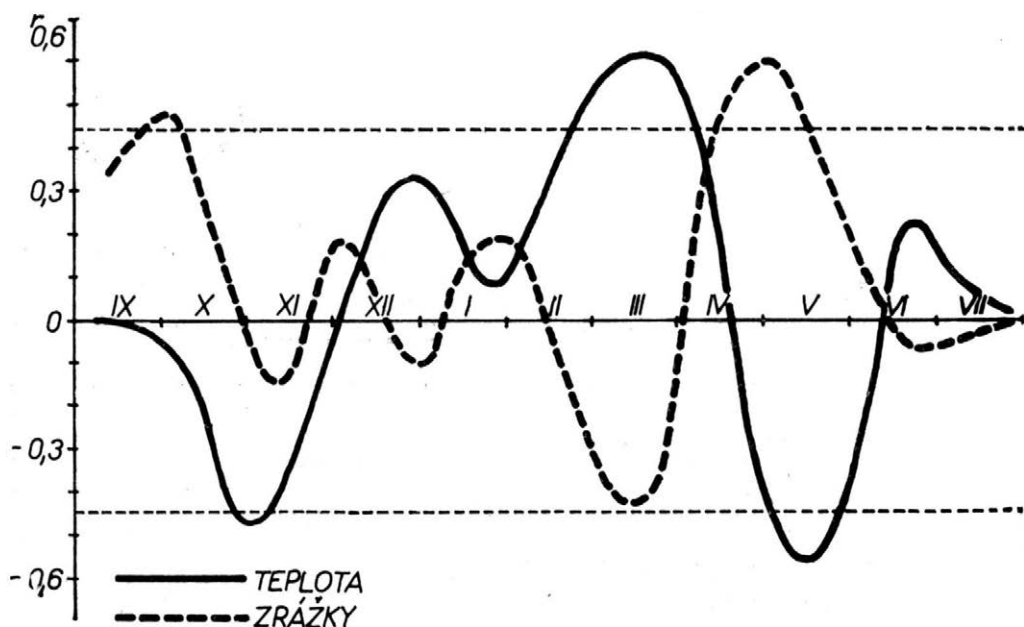
2. Korelácia medzi ohodnotením vplyvu teploty a zrážok počas vegetácie bodovým systémom a úrodou (Bučany, 1958–1977) — Correlation between the effect of temperatures and precipitation during vegetation (as evaluated by the score system) and the yield (Bučany 1958–1977)



II. Teploty a atmosferické zrážky v ekologických etapách ozimnej pšenice T1–T6 a Z1–Z6 za periódy 1961–1970 a 1971–1977 a za extrémne roky 1963 (najhorší) a 1974 (najlepší) a pridelené body na lokalite Bučany — Temperatures and atmospheric precipitation at the ecological stages of winter wheat T1–T6 and Z1–Z6 for the periods of 1961–1970 and 1971–1977 and for the extreme years 1963 (the worst) and 1974 (the best), and the score assigned at the locality Bučany

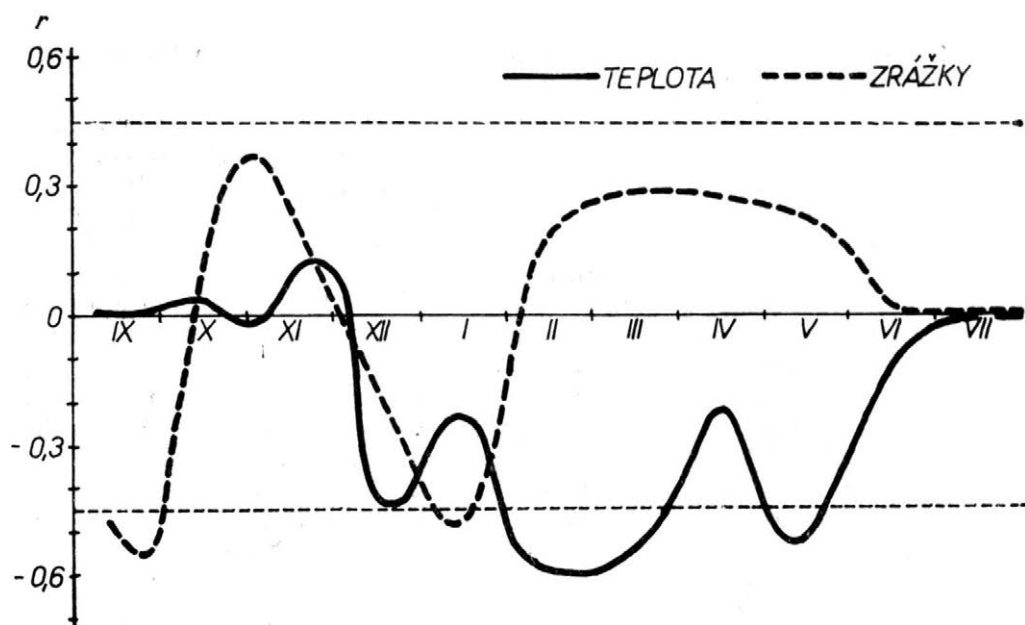
Etapá	Faktory					Body			
	normál	1961 až 1970	1971 až 1977	1963	1974	1961 až 1970	1971 až 1977	1963	1974
T 1	15,8	16,2	15,4	14,6	17,0	4	— 4	— 11	11
T 2	8,0	8,7	7,4	7,9	6,3	— 127	109	18	308
T 3	— 0,5	— 1,5	0,9	— 5,5	1,9	— 424	594	— 2120	1018
T 4	5,2	4,6	6,5	2,6	8,5	— 72	156	— 312	396
T 5	12,0	12,7	12,0	13,1	10,8	— 24	0	— 37	41
T 6	18,0	18,0	17,9	19,1	16,3	0	15	— 166	257
Z 1	64,4	57,6	73,0	31,8	79,7	— 77	97	— 368	173
Z 2	106,9	120,7	85,9	226,5	45,9	— 236	359	— 2045	1043
Z 3	40,6	40,7	51,4	39,5	67,6	9	96	— 10	241
Z 4	70,0	75,3	46,6	37,8	8,2	— 99	458	599	1149
Z 5	59,2	54,3	69,8	45,1	59,8	— 11	26	— 35	1
Z 6	129,5	135,9	102,6	161,4	83,2	— 96	403	— 478	694
Súčet bodov						— 1153	2309	— 4965	5532
Úroda (t ha ⁻¹)						4,31	7,30	2,70	8,75

Táto metóda klimatického hodnotenia rokov nemôže byť iná ako približná. Je samozrejmé, že úrodu môže niekedy podstatne ovplyvniť dlhodobé, ale aj krátkodobé, mimoriadne silné pôsobenie niektorého faktora. V roku 1954 (tu neanalyzovanom) po suchej jeseni v etape Z3 napadalo iba 8 mm zrážok a jarné sucho nemohlo byť užitočné pre úplný nedostatok vody v pôde; výška úrody bola iba 2,07 t ha⁻¹. Takisto v oblasti priaznivých korelácií nie je možné presne odhadnúť Azzioho (1958) ekvivalenty maxima, pri ktorých sa kladný vplyv faktora mení na záporný. Napokon situáciu mení aj nedodržanie termínu sejby a iné agrotechnické varianty. Pod zorným uhlom nezohľadnených modifikácií pestovania sú vysoké koeficienty korelácie ešte presvedčivejšie, a závislosť úrody pšenice od rozdelenia zrážok a odchýlok teploty od normálu je týmto dokázaná. Rozdiel medzi 60. a 70. rokmi je zrejmy. V tab. II uvádzame faktory za ekologické etapy pre roky 1961—1970 a 1971—1977, príslušné pridelené body za tieto periódy a body za dva extrémne roky: 1963 (najhorší) a 1974 (najlepší).

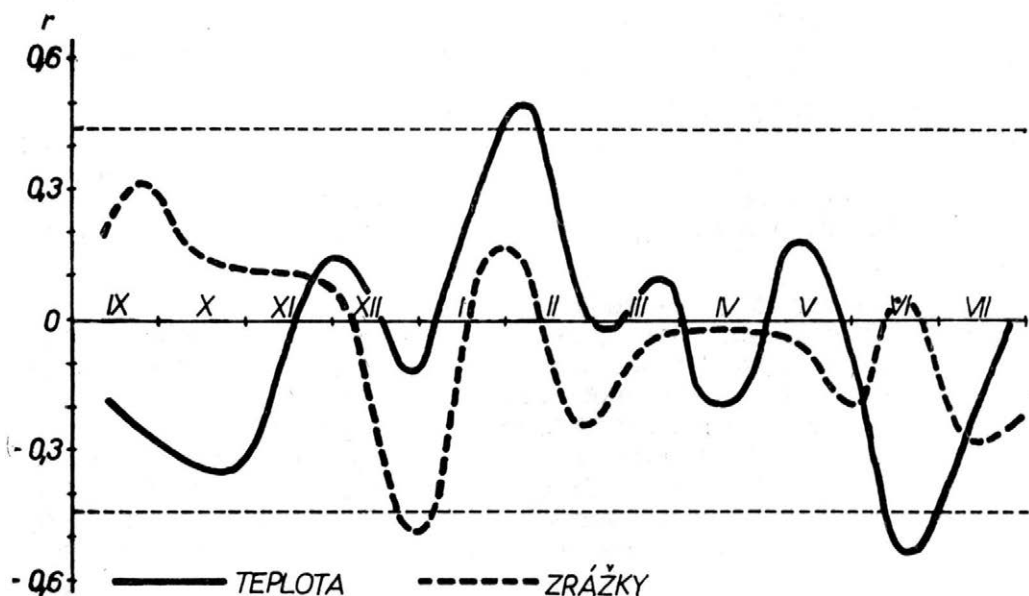


3. Závislosť medzi odchýlkami teploty a zrážok počas vegetácie od normálu a výškou slamy ozimnej pšenice (Bučany, 1958—1977) — Dependence between the deviations of temperatures and precipitation from the normal value and the yield of winter wheat straw (Bučany, 1958—1977)

Úroda pšenice je výslednicou tvorby znakov rastliny, a ak prvkom počasia podlieha úroda ako komplex, musia im podliehať aj jednotlivé znaky. Analyzovali sme jeden znak morfológický (výška stebľa), jeden znak rastový (termín klasenia) a jeden prvok úrody (hmotnosť 1000 zŕn). Tvorbu týchto znakov na odchýlkach teploty a zrážok za vegetácie od normálu podávajú obr. 3 až 5. Vzhľadom na existujúci trend ku znižovaniu podielu slamy, vyvolaný zvyšovaním výživy, analyzovali sme výšku stebľa na jedinej odrode 'Slovenská B', pestovanej priebežne po celých



4. Závislosť medzi odchýlkami teploty a zrážok počas vegetácie od normálu a skorosťou klasenia ozimnej pšenice (Bučany, 1958-1977) — Dependence between the deviations of temperatures and precipitation from the normal value and earliness of earing in winter wheat (Bučany, 1958-1977)



5. Závislosť medzi odchýlkami teploty a zrážok počas vegetácie od normálu a hmotnosťou 1000 semien ozimnej pšenice (Bučany, 1958-1977) — Dependence between the deviations of temperatures and precipitation from the normal level and the 1000-kernel weight in winter wheat (Bučany, 1958-1977)

20 rokov. Jej priemerná výška za roky 1958-1977 bola 126,5 cm pri premenlivosti od 80 cm v roku 1958 do 155 cm v roku 1977. Priemerný termín klasenia súborov bol 28. máj (od 19. mája v roku 1968 do 8. júna

1965 a 1970). Hmotnosť 1000 zŕn skúšaných súborov varírovala od 38,1 g v roku 1959 do 49,4 g v roku 1971 pri priemere 42,8 g.

Krivky nad príslušnými úsekmi osi x znamenajú, že teploty alebo zrážky vyššie ako dlhodobý normál zvyšujú steblo, predlžujú vegetáciu alebo zväčšujú zrno, ale pod osou x majú rovnaký účinok podnormálne dávky oboch faktorov. Opačný vývin znakov (krátka slama, skoré klasenie, malé zrno) nastáva pri zrkadlovom priebehu kriviek. Z obrázkoch je zrejmé, že oba faktory neovplyvňujú prejav znakov iba v období ich skutočnej realizácie, ale fyziologicky tento prejav predestinujú už vopred, a to buď vytvorením materiálnych zdrojov (source), ktoré sa potom môžu (alebo, podľa okolností, tiež nemusia) v znaku realizovať, alebo urýchlením vegetácie, čím sa vytvorí väčší časový priestor pre tvorbu zdrojov i samotného znaku. Ak v určitých etapách organogenézy teplotný alebo zrážkový faktor kladne ovplyvňuje výšku úrody, ako dokazuje obr. 1, potom možno prijať hypotézu, že prínos jednotlivých znakov pre úrodu sa zväčšuje vtedy, keď sa znak vyvíja v smere, priradenom (nie vždy zhodnom) k pôsobeniu príslušného faktora na úrodu.

Vplyv teploty na úrodu (obr. 1) a na dĺžku slamy (obr. 3) je od seby do konca apríla zhruba synchronizovaný a predpoklad predĺženia slamy sa stotožňuje s predpokladom vysokej úrody, resp. nízkej slamy a nízkej úrody. Od mája sa vzťah mení. Pre vysokú úrodu sa žiadajú normálne teploty pri kvitnutí a znížené pri dozrievaní, dlhá slama však vzniká pri chladnom máji a za zvýšených teplôt pri ukončovaní rastu stebľa. Je zjavné, že predĺženie slamy v tejto etape je neúčelné, lebo sa na to použijú vytvorené zdroje, ktoré sa mohli využiť na formovanie zrna, a zberový index klesá. Preto účinok Retacelu pri pšenici v roku 1977 stúpá od kukuričnej oblasti po chladnú zemiakársku oblasť alebo závisí od zrážok po aplikácii. Extrémne dlhé steblo možno očakávať po suchej a teplej jari a po vlhkom a chladnom máji, extrémne krátku slamu pri opačných podmienkach a pri ešte iných kombináciách faktorov môžu sa vplyvy teploty a zrážok vzájomne eliminovať za tvorby stredne vysokého stebľa.

Tepló od decembra do mája jednoznačne urýchľuje klasenie (obr. 4). Tri depresie na termickej krivke možno spájať s urýchlením nástupu odnožovania, s urýchlením zakladania primordií prvkov súkvetia a s urýchlením stebľovania. Prvé dve etapy urýchlenia vývoja vysokými teplotami sú v súlade s potrebami formovania vysokej úrody (obr. 1), ale vysoké teploty v máji pracujú proti úrode. Vyššie zrážky v období vzhádzania a prezimovania pôsobia priaznivo, lebo reziduá pôdnej vlhkosti po týchto etapách bezprostredne urýchľujú ďalší rast a vývoj. Vlhká jar oddiaľuje klasenie a môže mať za následok stresové dozrievanie.

Krivky vplyvu faktorov na hmotnosť 1000 zŕn (obr. 5) sú komplikované a naznačujú, že veľkosť zrna je daná podmienkami celej vegetácie a sekvenčnými interakciami s tvorbou ostatných prvkov úrody. Chladná jeseň zväčší zrno v dôsledku slabšieho odnoženia. Teplá zima synchronne podporí hustotu porastu (K á b r t, 1977a, b), veľkosť zrna i úrodu. Chladné počasie po odkvitnutí preukazuje zvyšuje hmotnosť zrna, ale dažde v závere vegetácie môžu hmotnosť znížiť zmenšením objemovej hmotnosti.

Uvedené reakcie úrody a znakov na teplotu a zrážky pochopiteľne modifikuje rad ďalších faktorov: dĺžka dňa, schopnosť pôdy pútať vodu, vlhkosť vzduchu, reliéf terénu, výživa, využitie slnečnej radiácie, atď.

DISKUSIA

Táto práca sa pokúša systemizovať vplyv dvoch hlavných faktorov počasia na tvorbu úrody a na prejav troch znakov pšenice. Pre znaky sa dá vypočítať analogická korelácia ako pre úrodu (tab. II) a metóda sa hodí pre akýkoľvek iný znak alebo faktor, nielen pre pšenicu. Konečná realizácia znakov môže však byť podľa hry pôsobiacich faktorov a použitého genotypu veľmi rôzna.

Z ekologického systému je možné odvodiť systém ekogenetický (šľachtiteľský) a systém agrotechnický.

Pretože hexaploidná pšenica má geneticky diferencované predpoklady pre realizáciu znakov, rôzne genotypy je možné priradiť k rôznym typom podnebia ako genotypy adaptované. V porovnaní s podmienkami Západoslovenského kraja z grafov na obr. 3 až 5 vyplýva, prečo sa v južnej Európe uplatňujú skoré, krátke a drobnozrnné odrody typu 'Savy', prečo sa na Ukrajine rozšírili vysoké veľkozrnné odrody typu 'Mironovská 808' a v západnej Európe neskoršie odrody ako 'Alcedo' alebo 'Capelle'. Všetky tieto ekotypy môžu byť na jednej lokalite podľa konkrétnych sezónnych podmienok striedavo rovnako úspešné podľa toho, pri ktorom type bude v podmienkach roka narastať adaptácia. Dlhodobému klimatickému normálu na lokalite Bučany podľa konštrukcie modelu pšenice (K á b r t, 1977a, b) prislúcha výška rastlín 95 cm, klasenie 27. až 28. mája a hmotnosť 1000 zŕn 47 až 49 g. Tento ideálny typ však stráca na produktivnosti, akonáhle odchýlky počasia usmernia vývoj znakov jedným alebo druhým smerom od optima (modelu) a pravdepodobnosť najvyšších úrod prechádza na iný klimatický typ odrody. Napr. odroda, ktorá má po normálnej zime modelovú výšku 95 cm, po teplej zime ju zvýši na 110 cm a zníži sa relatívna produktivnosť. V úrode prechodne prevládnu nižšie genotypy, ktoré v normálnom roku úrodami neuspokojujú. Z tej istej príčiny línie, vyšľachtené na chladnejších horských lokalitách, vykazujú tendenciu vytvárať v teplejšej Západoslovenskej nížine vyššie steblo, a pšenice, ktoré majú v Západoslovenskom kraji priateľne dlhú slamu, narastajú v Juhoslávii a v Bulharsku na 130 cm. Pritom pochopiteľne výška stebľa nie je jediný faktor, ktorý vplyva na výšku slamy, a výška slamy nie je jediný faktor, čo spolupôsobí pri tvorbe úrody. Najvyššiu stabilitu úrod je treba predpokladať pri modele odrody, ktorý zodpovedá modálnym hodnotám variability prvkov počasia v danej oblasti. To sa pozoruhodne zhoduje s konštatovaním B o y d a et al. (1976), ktorí zistili, že v západoaustrálskej pšeničnej oblasti sú najnádejnejšie odrody, vyšľachtené v jej geografickom a klimatickom centre. Šľachtiteľsky mladé odrody s latentnou reziduálnou heterozygotnosťou znášajú bez újmy na úrode širší rozsah premenlivosti sezónnych podmienok, starnutím sa však adaptačne vyhraňujú a ich úrody sa stanú podľa podmienok kolísavejšie. Selektívny zásah do odrodovej populácie bez rešpektovania ekologickej podmienenosti vývoja znakov v danom roku môžu odrodu citeľne zhoršiť (K á b r t, 1974).

Ekologicko-agrotechnický systém je súhrnom záverov, ktoré pre agrotechniku vyplývajú z ekologickej analýzy tvorby úrody. Ak sa krátkostebelné odrody v južnej Európe vysievajú až v novembri, je to preto, že dlhoročná prax došla k rovnakým záverom, aké vyplývajú z obr. 1 a 3: teplá jeseň skráti slamu a zníži úrodu. Posunutím sejby na neskorší termín sa prvá etapa vegetácie „ochladí“. V našich podmienkach sa okrem teplých zím nedá predpokladať, že krátke a skoré južné ekotypy zhusťtia porast odnožením, a preto je u nich výhodné zvýšiť výsevok. U ozimných genotypov chladnejších polôh zimná kryptovegetácia umožňuje odnoženie tým, že ho presunuje do obdobia vyšších teplôt pred zimou a po nej. Tým sa kompenzuje nevýhoda nutnej skoršej sejby a steblo sa skracaie smerom k optimu.

Analýza vplyvu zrážok na úrodu a znaky umožňuje určovať čas a výdatnosť závlah tam, kde sa používajú, a podľa prognózy dĺžky slamy, hoci nie stopercentne, je možné plánovať aplikáciu Retacelu. Doplnková výživa dusíkom počas vegetácie by mohla vychádzať z predpokladu, že tam, kde súbor vonkajších podmienok neumožňuje realizovať vysokú úrodu, požaduje pšenica menej dusíka. Vyššia výživa dusíkom sa žiada v podmienkach, ktoré proti normálu urýchľujú klasenie, teda po teplej a mokrej zime, čím sa vegetácia spomalí a umožní sa tvorba väčšej hmoty. V závere vegetačného obdobia môže v krajnom prípade dôjsť k dvom protichodným situáciám: buď sa bohato nahromadené materiálne zdroje nestihnú z vonkajších príčin plne translokovať do zrna (Bučany 1974: priemerná úroda v pokusoch $8,8 \text{ t ha}^{-1}$ pri zberovom indexe 28 %), alebo sa nevytvorí dost zdrojov a porast zameškané doháňa fotosyntézou takmer až do plnej zrelosti (Bučany 1977: $7,4 \text{ t ha}^{-1}$ pri zberovom indexe 47 %). Podľa analýzy faktorov počas vegetácie by bolo azda možné situáciu pri dozrievaní predvídať a operatívne nasadiť podľa okolností buď inhibítory alebo stimulátory anabolickej aktivity rastlín spôsobom, aký odporúča Kralovič (1977) pri cukrovej repe. Napokon podľa určených požiadaviek pšenice je možné regulovať podmienky v skleníkoch a v zariadeniach s kontrolovateľnými faktormi tak, aby vyrástli rastliny žiadaného fenotypu.

Literatúra

- AZZI, G.: Seľskochozajstvennaja ekologija. Izd. inostr. lit., 1958, Moskva, 479 s.
- BOYD, W. J. R. — GOODCHILD, N. A. — WATERHOUSE, W. K. — SINGH, B. B.: An analysis of climatic environments for plant-breeding purposes. Austral. J. Agr. Research, 27, 1976, č. 1, s. 19-33.
- KÁBRT, B.: Interakcia genotypu a sezónnych podmienok pri tvorbe úrody u pšenice ozimnej 'Mironovskej (808)'. Sborník ÚVTI-Genet. a Šlecht., 10, 1974, č. 4, s. 279-283.
- KÁBRT, B.: Teplotné podmienky a úroda pšenice ozimnej. Rostl. Výroba, 23, 1977a, č. 8, s. 813-821.
- KÁBRT, B.: Model pšenice. In: Zb. ref. Fyziol. -genet. a chem. faktory produktivity rastl. Ed. „Veda na pomoc praxi“, 14, 1977b, s. 43-54.
- MAJER, F.: Vývoj hektarových výnosů hlavních druhů obilovin v Čechách a v Českých zemích od roku 1871. In: Acta scientifica, Sbor. VŠZ PEF v Čes. Budějovicích, 1974, č. 14, 87 s.
- KRÁLOVIČ, J.: Využitie chemických látok v regulácii fyziologických procesov a produkcie rastlín. In: Zb. ref. Fyziol.-genet. a chem. faktory produktivity rastl. Ed. „Veda na pomoc praxi“, 14, 1977, s. 77-88.

Došlo dňa 11. 4. 1978

КАБРТ, Б. (Научно-исследовательская и селекционная станция, Бучаны): Обусловливание урожая и трех признаков озимой пшеницы атмосферными осадками и температурами во время вегетации. Rostl. Výroba, 25, 1979 (3): 277-287.

Как общий урожай, так и проявление признаков (высота соломы, срок колошения, размер зерна) озимой пшеницы формируются в зависимости от внешних условий. Температура и атмосферные осадки приблизительно до 50 % обуславливают изменчивость урожая и фенотип признаков в отдельные годы; для максимальных урожаев требуются оптимальные проявления признаков, что касается модели. Повышенные или пониженные дозы приведенных факторов, по сравнению с нормальными, в отдельные фазы вегетации меняют фенотип признаков и размер урожая, причем вклад признака для образования урожая растет тогда, когда признак развивается вместе с синхронным действием соответствующего фактора на общий урожай. Из анализа влияния факторов на урожай и признаки вытекают заключения для селекции и выращивания пшеницы.

озимая пшеница; экология; факторы погоды; образование урожая; изменчивость фенотипа признаков

KÁBRT, B. (Research and Plant Breeding Station, Bučany): *The Effect of Vegetation Temperatures and Atmospheric Precipitation on the Yields and Three Parameters of Winter Wheat*. Rostl. Výroba, 25, 1979 (3): 277-287.

Environmental conditions exert their influence on the total yield as well as on the three parameters (stalk height, heading term, grain size) studied in winter wheat. Temperature and atmospheric precipitation are responsible for about 50 % of the variability of the yield and phenotype of the parameters in separate years; an optimum manifestation of the parameters in the sense of a model is required for maximum yields. Values of these factors higher or lower than the normal level at different stages of vegetation change the phenotype of the characters and the level of the yield, and the contribution of a character (parameter) to the formation of the yield increases when the character develops in a direction parallel to the synchronous action of the factor on the whole yield. Conclusions for wheat growing and breeding are drawn from the analysis of the effect of the factors on the yield and on the parameters studied.

winter wheat; ecology; weather factors; yield formation; variability in the phenotype of the characters

KÁBRT, B. (Forschungs- und Züchtungsstation Bučany): *Bewirkung der Erträge und drei Merkmale des Winterweizens durch atmosphärische Niederschläge und Temperaturen im Verlaufe der Vegetationsperiode*. Rostl. Výroba, 25, 1979 (3): 277-287.

Sowohl die Gesamterträge als auch die Äußerungen der Merkmale (Halmhöhe, Termin des Ährenschiebens, Korngröße) bilden sich in Abhängigkeit von äußeren Bedingungen. Die Temperatur und atmosphärische Niederschläge sind an der Variabilität der Erträge und des Phänotyps der Merkmale in den einzelnen Jahren ca. zu 50 % beteiligt; für Erreichung maximaler Erträge wird ein optimales Erscheinungsbild der Merkmale im Sinne des Modells verlangt. Erhöhte oder verringerte Gaben der angeführten Faktoren im Vergleiche zu langjährigem Normal in den einzelnen Vegetationsstadien ändern den Phänotyp der Merkmale und auch die Ertragshöhe, wobei sich der Beitrag des jeweiligen Merkmales zur Ertragsbildung erhöht, wenn sich das Merkmal in der zur synchronisierten Wirkung des diesbezüglichen Faktors auf den Gesamtertrag eingereichten Richtung entwickelt. Aus der Analyse des Einflusses der einzelnen Faktoren auf den Ertrag und auf die genannten Merkmale folgen Schlußfolgerungen für die Züchtung und den Anbau des Weizens.

Winterweizen; Ökologie; Witterungsfaktoren; Ertragsbildung; Variabilität des Phänotyps der Merkmale

Adresa autora:

RNDr. Bohumír Kábrt, CSc., Výskumná a šľachtiteľská stanica, 919 28 Bučany

POKYNY PRO AUTORY VĚDECKÉHO ČASOPISU ROSTLINNÁ VÝROBA

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

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

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

RUKOPISY MUSÍ VYHOVOVAT TĚMTO PODMÍNKÁM

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

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

2. Rukopis původní práce má zpravidla tyto části:

- Název práce — výstižný a stručný (nemá přesahovat 85 úhozů)
- Jména autorů se uvádějí bez titulů se zkratkou křestního jména
- Úvodní stať — krátké odůvodnění provedení práce a stav studované otázky
- 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
- Výsledky — uvádějí se pouze skutečné nálezy a zjištění
- Diskuse — zhodnocení zjištěných výsledků se zřetelem k činitelům je ovlivňujícím
- 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.
- 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.
- 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.
- Adresa autora (autorů) — uvádí se plné jméno, akademické, vědecké a pedagogické tituly, jakož i podrobná adresa pracoviště s PSČ.

ADAPTÁCIA PUKOV VINIČA HROZNORODÉHO K ZIMNÝM MRAZOM – ŠTÚDIUM VPLYVU ODBERU VÝHONOV ZA RÔZNYCH TEPLOTNÝCH PODMIENOK

M. Damborská

DAMBORSKÁ, M. (Výzkumný ústav rostlinné výroby, Praha - Ruzyně): *Adaptácia pukov viniča hroznorodého k zimným mrazom. – Štúdium vplyvu odberu výhonov za rôznych teplotných podmienok.* Rostl. Výroba, 25, 1979 (3) : 289-295.

Pre štúdium adaptácie sme výhony s pukmi odoberali z krov v intervaloch 3 až 5 dní od 11. do 26. novembra 1975. Hneď po každom odbere sme výhony spoločne s výhonmi z predchádzajúcich termínov vystavili vplyvu teploty 0 až -3°C až do doby posledného termínu odberu, t. j. do 2. decembra. Potom sme výhony vystavili zásahu mrazu -17°C . Efekt adaptácie sme určili podľa podielu vypučaných pukov na jednopukových odrezkoch. Týmto spôsobom sme zistili, že: 1. adaptácia k mrazu pri konštantných teplotách prebieha koncom jesene lepšie pri teplote -3°C ako pri 0°C . 2. Efekt adaptácie sa u pukov odobraných z krov v prvej polovici novembra (dokiaľ neklesli teploty pred odberom pod 0°C) zvyšoval s dobou trvania adaptácie v konštantných podmienkach. Získané výsledky ďalej naznačujú, že efekt, získaný pôsobením rovnakých teplôt je v prírodnom prostredí vyšší ako v konštantných podmienkach viniča hroznorodý; adaptácia; indukčné teploty; mráz

Odolnosť orgánov viniča k mrazu nie je, hlavne u odrôd pestovaných v našich klimatických podmienkach, dostatočne preštudovaná. Dosiaľ bola pozornosť sústredená viac na otázky, ktoré bezprostredne súvisia s agrotechnikou (Kubečka, 1968; Shaulis, 1971; Draganov, 1972; Terechov, 1972 a ďalší), menej na otázky ekologické a fyziologické (Kondo, 1960; Pogosjan, 1960, 1975; Černomorec, 1968; Reuther, 1971; Mišurenko, 1975 a ďalší), ktorých riešenie vyžaduje predovšetkým šľachtiteľská prax. Pre vypracovanie metódy hodnotenia mrazuvzdornosti našich nových i introdukovaných foriem a odrôd viniča, ktorú naši šľachtitelia zatiaľ nemajú, je nutné overiť aj rôzne spôsoby štúdia adaptácie jeho jednotlivých orgánov k zimným mrazom. Schopnosť dobre sa adaptovať je základný predpoklad odolnosti. Na rozdiel od predchádzajúcich pokusov je v tomto príspevku posúdený priebeh adaptácie pukov (v období dozrievania endogénnej dormancie) odobraných z krov vo veľmi krátkych intervaloch a spoločne vystavených indukčným teplotám.

MATERIÁL A METÓDY

Štúdium sme uskutočnili na výhonoch oddelených od krov u odrôd 'Rizling rýnsky' a 'Müller-Thurgau'. Jednoročné zdrevnatelé výhony sme odoberali z pravokorenných krov produkčných vinohradov Štátneho majetku Mělník. Z každej od-

rody sme v každom termíne odberu pre každý variant odobrali takých 12 výhonov, ktoré mali najmenej 13 dobre vyvinutých pukov. Schému založenia pokusu uvádza tab. I.

I. Schéma založenia pokusu — Scheme of the organization of the experiment

Odrody	Teploty otuž. a zásahu mrazu	Varianty v termínoch odberu				
		I.	II.	III.	IV.	V.
RR	A	1	11	21	31	41
RR	B	2	12	22	32	42
RR	C	3	13	23	33	43
RR	D	4	14	24	34	44
RR	E	5	15	25	35	45
MT	A	6	16	26	36	46
MT	B	7	17	27	37	47
MT	C	8	18	28	38	48
MT	D	9	19	29	39	49
MT	E	10	20	30	40	50

Odrody: RR — 'Rizling rýnsky'

MT — 'Müller-Thurgau'

Teploty otužovania a zásahu mrazu:

A — puky bez otužovania (kontrola 1)

B — puky otužované pri teplote 0 °C (bez zásahu mrazu — kontrola 2)

C — puky otužované pri teplote 0 °C a potom zásah mrazu — 17 °C,

D — puky otužované pri teplote -3 °C (bez zásahu mrazu — kontrola 3),

E — puky otužované pri teplote -3 °C a potom zásah mrazu — 17 °C

Termíny odberu I až V sú uvedené v texte

Výhony, odobraté z krov 11., 14., 18., 21. a 26. novembra 1975 sme zbavili zdrevnatelých úponkov a zálistkov a zabalené v polyetylénovej fólii umiestili do mraziacich komôr pri teplotách 0 až -3 °C až do termínu posledného odberu, t. j. do 2. decembra. Polovicu výhonov z posledného termínu odberu sme v dni odberu (2. decembra) spolu s polovicou výhonov zo všetkých predchádzajúcich termínov (ktoré boli do tej doby v mraziacich komorách) rozdelili na jednopukové odrezky a uložili do vody, aby vypučali (Damborská, Segefa, 1972) a druhú polovicu sme vystavili zásahu mrazu -17 °C po dobu 24 h (Segefa, 1966). Potom sme aj tieto výhony rozdelili na jednopukové odrezky a uložili do vody, aby vypučali. V každom termíne odberu sme tiež pučaním zistili životnosť pukov okamžite po odbere z krov.

Pozorovanie trvalo 50 dní od uloženia pukov do vody a u každého puku sme zaznamenali nástup pučania individuálne (objavenie sa zúbkovania lístku). Po uplynutí 50 dní sme u jednotlivých variantov vypočítali percento vypučaných pukov. Pre štatistickú analýzu sme vypočítali percentá, ktoré sme previedli na uhlové stupne podľa Hrubého a Konvičku (1954). Výpočty analýzy rozptylu previedli pracovníci Výpočtového strediska VÚZE.

VÝSLEDKY A DISKUSIA

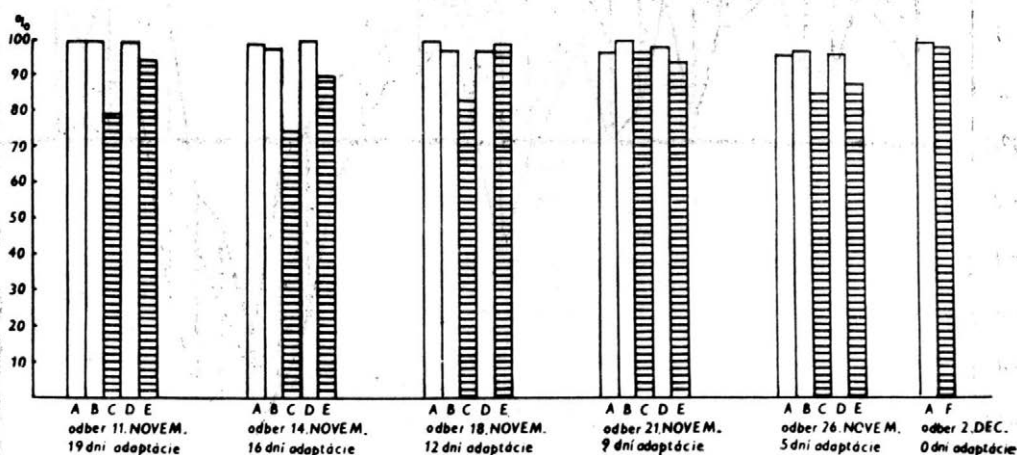
V kontinentálnej klíme ZSSR bolo zistené (Černomorec, 1968; Pogosjan, 1973), že prvá etapa adaptácie, ktorou sa získa odolnosť k mrazu asi -14 až -16 °C trvá u odrôd tam pestovaných 14 až 20 dní.

V našich predchádzajúcich pokusoch, kedy boli výhony s pukmi vystavené konštantným indukčným teplotám 0, -2 a -4 °C po dobu 10, 20 a 30 dní sme získali najvyššiu odolnosť v októbri po 20 dňoch u odrody 'Rizling rýnsky' a 'Portugalské modré' a po 30 dňoch u odrody 'Müller-Thurgau'. Koncom novembra a začiatkom decembra už táto potrebná doba nepresahovala 10 dní. Teraz sme si chceli iným prevedením pokusu overiť účinnosť teploty 0 a -3 °C a zistiť rozdiely v adaptácii pukov, ktoré boli odoberané z krov vo veľmi krátkych intervaloch. Tým, že sme výhony zo všetkých odberov (pri každej indukčnej teplote) umiestnili len v jednej mraziacej komore a zásah mrazu -17 °C bol uskutočnený tiež iba v jednej komore, znížila sa možnosť nedodržania identity zvolenej teploty po celú dobu trvania pokusu.

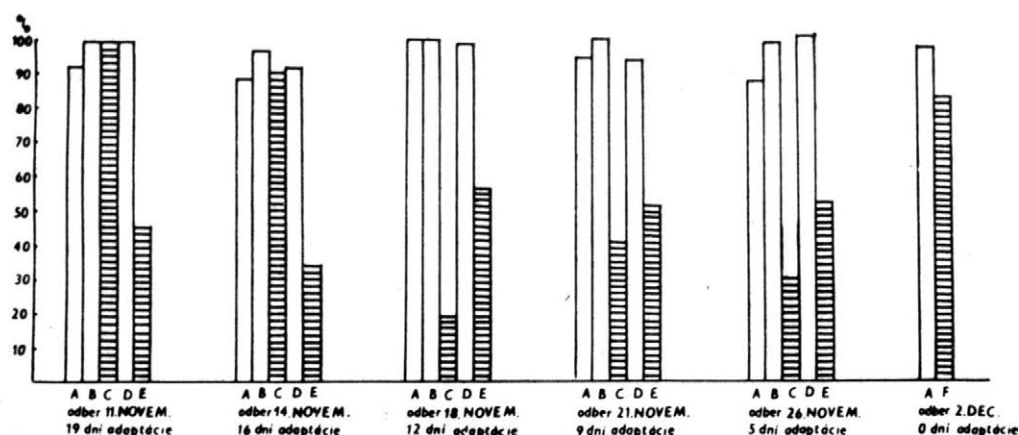
Životnosť všetkých súborov pukov, ktoré neboli vystavené zásahu mrazu -17 °C u oboch odrôd, ale zvlášť u odrody 'Rizling rýnsky', bola veľmi vysoká (podiel vypučaných pukov sa blížil 100 %).

Po adaptácii pukov k mrazu pri konštantnej teplote 0 alebo -3 °C trvajúcej štyri až 19 dní (podľa termínu odberu) a po ich následnom ovplyvnení mrazom -17 °C boli vo všetkých prípadoch, s výnimkou jedného variantu u odrody 'Rizling rýnsky', lepšie adaptované puky vystavené vplyvu teploty -3 °C, než puky vystavené teplote 0 °C. Podstatne lepšie sa adaptovali puky odrody 'Rizling rýnsky' ako puky odrody 'Müller-Thurgau' (obr. 1 a 2). To však neznamena, že by musela adaptácia pukov odrody 'Rizling rýnsky' v konštantných podmienkach prebiehať rýchlejšie ako u 'Müller-Thurgau', pretože nepoznáme stav odolnosti každej odrody v okamžiku odberu.

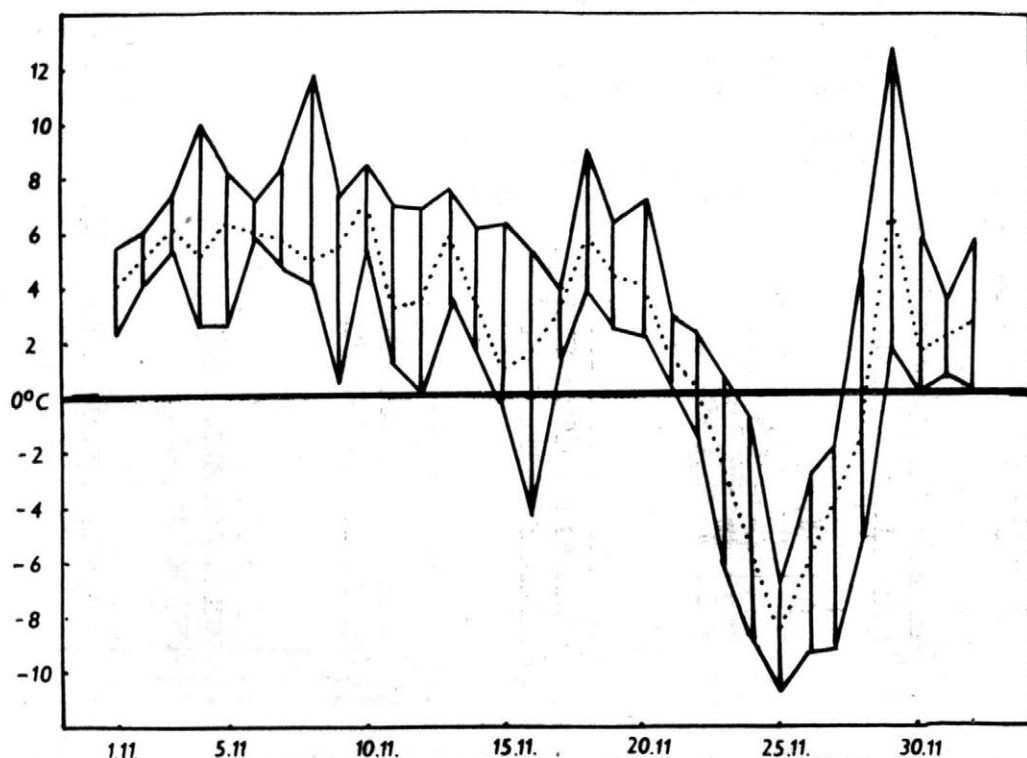
Najvyššiu odolnosť vykazovali tie súbory pukov oboch odrôd, ktoré sme odobrali z krov až 2. decembra a nevystavili sme ich vplyvu indukčných teplôt v mraziacich komorách. Je to preto, že v prírodných podmienkach došlo 16. novembra k poklesu minimálnej teploty na



1. Percento vypučaných pukov postupne odoberaných z prírodných podmienok po ich otužení v konštantných teplotách po dobu 19 až 0 dní a potom ovplyvnených mrazom -17 °C (24 hod.) u odrody 'Rizling rýnsky' - Percentage of burst buds, sampled in succession from natural conditions after hardening at constant temperatures for 19 to 0 days and later exposed to frost -17 °C (24 hr) in the cultivar 'Rhenish Riesling'



2. Percento vypučaných pukov postupne odoberaných z prírodných podmienok po ich otužení v koštantných teplotách po dobu 19 až 0 dní a potom ovplyvnených mrazom -17°C (24 hod.) u odrody 'Müller-Thurgau' — Percentage of burst buds, sampled in succession from natural conditions after hardening at constant temperatures for 19 to 0 days and later exposed to frost -17°C (24 hr) in the cultivar 'Müller Thurgau'



3. Priemerné denné, denné maximálne a minimálne teploty (Mělník — podľa údajov Štátneho hydrometeorologického ústavu, stanica Tišice) — Average daily, maximum daily and minimum temperatures (Mělník — according to data provided by the Hydrometeorological Institute, station at Tišice)

—4,2 °C, ale hlavne medzi 22. a 28. novembrom k poklesu priemernej dennej teploty až na —10,8 °C (obr. 3).

Puky vystavené konštantným teplotám 0 i —3 °C po dobu 19 dní boli otužené lepšie (po zásahu mrazu vypučal väčší podiel pukov) ako tie, ktoré boli týmto teplotám vystavené len 16 dní. U pukov oboch odrôd z neskorších termínov odberov sa životnosť po zásahu mrazu so skracovaním trvania adaptácie už neznižovala, ale kolísala podľa toho, ako dlho a akými teplotami boli puky pred odberom z krov ovplyvnené v prírodných podmienkach. V takýchto procesoch sa viac uplatňuje aj individuálna schopnosť každej odrody rôzne rýchlo reagovať na kolísanie teploty premenou škrobu na cukor a naopak (Reuther, 1971).

II. Biometrická analýza — Biometric analysis

Varianty, $\bar{X}$				Otužovanie, $\bar{X}$	
1	87,2	28	20,0	A	83,0 ^{a+}
2	86,6	29	47,7	B	85,3 ^a
3	88,6	30	50,2	C	51,8 ^b
4	83,2	31	90,0	D	86,3 ^c
5	80,9	32	88,6	E	59,7 ^b
6	84,3	33	84,6	Termíny odberu, $\bar{X}$	
7	78,7	34	86,0	I	73,8 ^a
8	77,5	35	82,2	II	69,7 ^{ab}
9	83,0	36	88,5	III	74,9 ^a
10	76,2	37	85,2	IV	76,2 ^{ac}
11	87,2	38	86,0	V	71,4 ^a
12	86,1	39	80,6	Odrody, $\bar{X}$	
13	89,0	40	90,0	RR	80,7 ^a
14	88,0	41	80,4	MT	65,7 ^b
15	78,5	42	73,2	Interakcie: otužovanie × odroda, otužovanie × termín odberu	
16	88,5	43	86,6		
17	83,7	44	79,7		
18	87,0	45	72,3		
19	84,6	46	40,1		
20	85,8	47	35,5		
21	64,6	48	53,3		
22	57,8	49	44,6		
23	70,5	50	31,3		
24	84,4				
25	66,1				
26	33,3				
27	22,9				

+ Difference medzi priemerami označenými odlišnými malými písmenami sú štatisticky významné pre $P \geq 0,05$
Vysvetlivky v tab. I.

Z porovnania podielov vypučaných pukov z posledného a prvého odberu možno vyvodit, že účinok konštantných teplôt 0 i -3°C na adaptáciu je o niečo nižší ako by bol s najväčšou pravdepodobnosťou účinok podobných teplôt v prírodnom prostredí. V prírodných podmienkach už pokles minimálnej teploty v jednom dni na -4°C mal väčší efekt na adaptáciu ako o sedem dní dlhšie pôsobenie konštantnej teploty -3°C . Toto zistenie je treba ešte overiť, pretože ak sa potvrdí, bude pri vypracovávaní metodiky pre hodnotenie mrazuvzdornosti viniča hrať významnú úlohu.

Biometrickou analýzou rozptylu sme pri štvornásobnom triedení (tab. II) zistili významný vplyv všetkých zásahov, t. j. teplôt otužovania, termínov odberov i odrôd. Štatisticky významné (pri $P \geq 0,05$) sú interakcie otužovanie $\times$ odroda i otužovanie $\times$ termín odberu.

Literatúra

- CERNOMOREC, M. V.: Fiziologické izučenie procesov zakalivania vinogradnoho rastenija k nizkim temperaturam v Moldavii. (Autoreferát k dizertácii pre získanie hodnoty kandidáta vied.) Kišinev. Akademia nauk MSSR, 1968.
- DAMBORSKÁ, M. — SEGETA, V.: Příspěvek k metodám hodnocení životnosti zimních pupenů vinné révy (*Vitis vinifera* L.) Sborník ÚVTIZ-Zahradnictví, 1972, č. 3-4, s. 175-192.
- DRAGANOV, G.: Proučvane vărchu studoustojčivostta na sort Juni Blan. Gradin. i Lozar. Nauka, 9, 1972, č. 6, s. 91-99.
- HRUBÝ, K. — KONVIČKA, O.: Polní pokusy, jejich zakládání a hodnocení. Olomouc, vyd. Stúd. a lid. ústav, 1954.
- KONDO, I. N.: Zimostojkost vinograda v uslovijach Srednej Azii. Trudy, 1960, č. 10, VIVIIVV Magarač.
- KUBEČKA, D.: Vplyv odrôd a vedenia viniča na odolnosť očiek proti poškodeniu mrazom. Poľnohospodárstvo, 14, 1968, č. 8, s. 600-606.
- MISURENKO, A. G. — ŠERER, V. A. — OVČINNIKOVA, L. F.: Zimostojkost vinograda. Kijev, Izd. Urožaj 1975.
- POGOSJAN, K. S.: Temperatura i sroki osennego zakalivania vinograda v uslovijach Armjanskj SSR. Vinodelije i vinogradstvo ZSSR, 1960, č. 6, s. 25-32.
- POGOSJAN, K. S.: Fiziologija morozoustojčivosti vinogradnoj lozy. (Autoreferát k získaniu vedeckej hodnoty doktora biologických vied). Jerevan, Akademiya nauk Armjanskj SSR, 1973.
- POGOSJAN, K. S.: Fiziologické osobennosti morozoustojčivosti vinogradnoho rastenija. Jerevan, Izd. Akad. nauk Armj. SSR 1975.
- REUTHER, G.: Physiological differences in the carbohydrate metabolism and corresponding enzymes in frost resistant and frost sensitive varieties of *Vitis vinifera*. St. Amel. Pl., 1971, č. 4, s. 173-188.
- SEGETA, V.: Physiological and ecological aspects of frost resistance in plant. Acta Univer. Carolinae Bot., 1966, č. 1-2, s. 139.
- SHAULIS, N.: Vine hardiness a part of the problem of hardiness to cold in N. Y. Vineyards. Proceedings, 116, 1971, s. 158-167.
- TERECHOV, I. I.: Vlijanije vysoty štamba na perezimovku glazkov vinograda. Sadov. Vinogr. i Vinod. Mold., 1972, č. 10, s. 17-18.

Došlo dňa 21. 4. 1978

ДАМБОРСКА, М. (Научно-исследовательский институт растениеводства, Прага - Рузыне): Закаливание почек виноградной лозы к зимним морозам. Изучение влияния сроков отгибания побегов при разных температурных условиях. Rostl. Výroba, 25, 1979 (3): 289-295. Для изучения закаливания мы брали с кустов побеги с почками в интервалах 3—5 дней с 11 до 26 ноября 1975 г. Сразу же после взятия побегов вместе с побегами от предшествующего срока мы экспонировали при температурах $0-3^{\circ}\text{C}$ вплоть до последнего

срока взятия, т. е. до 2 декабря. Потом побеги замораживались при -17°C . Эффект приспособления определялся по проценту распустившихся почек на одноглазковых черенках. Таким образом мы установили, что, во-первых, приспособление к морозу при постоянных температурах протекает в конце осени лучше при температуре -3°C , чем при 0°C , во-вторых, эффект приспособления у отобранных с кустов почек в первой половине ноября (пока температуры до взятия не понизятся ниже 0°C) растёт с длительностью приспособления в постоянных условиях. Полученные результаты далее свидетельствуют о том, что эффект, полученный действием одинаковых температур, в естественной среде выше, чем в постоянных условиях.

виноградная лоза; приспособление; мороз; индукционные температуры

DAMBORSKÁ, M. (Research Institute for Crop Production, Praha - Ruzyně): *Adaptation of Grapevine Buds to Winter Frosts. — Study of the Influence of the Time of Sampling of Shoots during Different Conditions of Temperature*. Rostl. Výroba, 25, 1979 (3) : 289-295.

Shoots with buds were taken from the vines for the study of adaptation in 3 to 5-day intervals from November 11 to 26, 1975. Immediately after each sampling, the buds, together with those from previous samplings, were subjected to the effect of temperatures of 0 and -3°C until the term of the last sampling (December 2). Then the shoots were exposed to frost of -17°C . The effect of adaptation was determined according to the proportion of burst buds on one-bud cuttings. In this way, it was found that: 1. at the end of autumn, the adaptation to frost at constant temperatures had a better course at -3°C than at 0°C . 2. In buds taken from the vines in the first half of November (before the pre-sampling temperatures dropped below 0°C) the effect of adaptation increased with the time of the duration of adaptation under constant conditions. The results obtained also suggest that the effect obtained in exposure to the same conditions is higher in the natural environment than under constant conditions.

grapevine; adaptation; frost; induction temperatures

DAMBORSKÁ, M. (Forschungsinstitut der Pflanzenproduktion, Praha - Ruzyně): *Adaptation der Weinrebeaugen an Winterfröste. — Studium des Einflusses des Termins der Tribenentnahme unter verschiedenen Temperaturbedingungen*. Rostl. Výroba, 25, 1979 (3) : 289-295.

Für das Studium der Adaptation haben wir Triebe mit Augen von den Stauden in Intervallen von 3 bis 5 Tagen in der Zeitspanne vom 11. bis 26. November entnommen. Sofort nach jeder Entnahme wurden die Triebe gemeinsam mit denen aus den vorangehenden Terminen dem Einfluß einer Temperatur von 0 bis zu -3°C ausgesetzt, u.zw. bis zum letzten Termin der Entnahme, d.h. bis zum 2. Dezember. Nach dieser Behandlung haben wir die Triebe einem Frost von -17°C ausgesetzt. Der Effekt der Adaptation wurde nach dem Anteil des Austriebes der Rebenaugen auf Einaugenstecklingen bestimmt. Auf diese Weise wurde festgestellt: 1. daß die Adaptation an Frost bei konstanten Temperaturen am Herbstende bei einer Temperatur -3°C besser verläuft als bei 0°C , 2. daß sich der Adaptationseffekt bei den in der ersten Novemberhälfte von den Stauden abgenommenen Augen (solange die Temperaturen vor der Entnahme nicht unter 0°C sanken) mit der Zeitdauer der Adaptation unter konstanten Bedingungen erhöhte. Die gewonnenen Ergebnisse zeigen ferner an, daß der durch die Einwirkung gleicher Temperaturen erreichte Effekt in natürlicher Umgebung höher ist als unter konstanten Bedingungen.

Weinrebe; Adaptation; Frost; Induktionstemperaturen

Adresa autora:

Ing. Marta Damborská, CSc., Výzkumný ústav rostlinné výroby, 161 06 Praha - Ruzyně

Při přepočtech na nový způsob vyjadřování rostlinných živin se používají tyto přepočítávací koeficienty:

Koeficienty pro přepočty

z kyslíčků na prvky

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

z prvků na kyslíčiny

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

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

POROVNANIE PRODUKTIVITY PRIRODZENÝCH A UMELÝCH TRÁVNÝCH PORASTOV

J. Habovštiak

HABOVŠTIAK, J (Výskumný ústav lúk a pasienkov Banská Bystrica, Výskumná stanica lúkárska, Krivá na Orave): *Porovnanie produktivity prirodzených a umelých trávnych porastov*. Rostl. Výroba, 25, 1979 (3) : 297-302.

Umelé trávne pasienkové porasty dávali v horskej oblasti Slovenska o 11,1 % vyššie úrody ako prirodzené porasty, no prírastky živej hmotnosti jahniat na 1 ha pasienka boli vyššie až o 37,2 % a činili 984 kg na ha. Vo finančnom vyjadrení v hrubej poľnohospodárskej produkcii to bolo spolu s výrobou vlny zvýšenie až o 58,5 %. Najlepšie sa pri tom osvedčila reznáčka laločnatá 'Floreal' (Fr) a tímotejka lúčna 'Levočská' (CS). Mätonoh trváci každý rok vyhynul. Umelé porasty dávali aj vyrovnanejšie úrody počas sezóny a väčší počet pasienkových cyklov a mali aj vyššie obsadenie zvierat na 1 ha pasienka.

prirodzené trávne porasty; umelé trávne porasty; odrody; transformácia zvieratmi; efektívnosť odrôd

Rozdielne ekologické podmienky vytvorili na našom území širokú škálu rôznych typov prirodzených trávnych porastov. Ako ukazujú naše výsledky, z hľadiska intenzívneho poľnohospodárskeho využitia sú perspektívne z nich najmä typy reznáčky laločnatej (*Dactylis glomerata*), kostravy lúčnej (*Festuca pratensis*), mušca lúčneho (*Alopecurus pratensis*) a trojštetu žltkastého (*Trisetum flavescens*), (Regál, 1966; Habovštiak, 1976a, b). Najnižšie produkčné typy sú porasty psice tuhej (*Nardus stricta*) a kostravy červenej (*Festuca rubra*).

Výsledkom dlhoročnej práce šľachtiteľov na celom svete sú však výkonné druhy a odrody tráv s vyššou úrodnosťou a vyššími nutričnými hodnotami, čo sa prejavuje v obsahu aminokyselín, v stráviteľnosti a pod. Tieto budú postupne nahrádzať prirodzené porasty na tých stanovištiach, ktoré je možné intenzívne obhospodarováť. Ich efektívnosť sa prejavuje najmä pri transformácii trávnej hmoty na mlieko, mäso a iné pre ľudí využiteľné produkty.

Tak napr. v pasienkových pokusoch dosiahol Caputa (1974) na intenzívnych umelých trávnych porastoch 780 kg mäsa na ha pasienka bez jadrového dokrmu.

V Anglicku dosahujú na umelých trávnych porastoch, využívaných na pastvu jahniat, výrobu 1200 až 1400 kg mäsa na ha. Na tieto účely používajú špecificky šľachtený typ mätonohu trváceho S 23.

MATERIÁL A METÓDY

Pokusy sme založili v podmienkach severného Slovenska, v Krivej na Orave v nadmorskej výške 650 m n. m., pri priemerných ročných teplotách 6°C a úhrne

I. Súhrn zrážok v mm – Rainfall sum in mm

Rok	Mesiace												Spolu
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
1975	43,8	14,5	42,1	40,1	32,8	187,6	107,9	7,93	48,3	66,2	22,8	49,8	735,1
1976	144,0	5,4	36,6	18,2	104,6	65,0	111,4	95,4	103,0	42,4	62,1	49,8	837,9
1977	43,5	86,5	50,1	76,6	46,8	28,9	75,2	150,2	62,6	12,0	88,5	27,1	748,0
50r. $\bar{x}$	47	51	58	58	86	108	123	96	80	76	53	59	895

II. Priemerné mesačné teploty v °C – Average monthly temperatures in °C

Rok	Mesiace												$\bar{x}$
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
1975	2,0	-2,2	4,1	6,9	13,4	15,1	17,4	17,0	15,0	7,9	1,6	-1,3	8,1
1976	-3,6	-3,3	-1,7	7,2	11,4	14,2	16,7	12,0	11,4	9,0	4,4	-1,4	6,4
1977	-0,4	0,0	3,1	4,0	9,2	14,0	13,1	13,3	7,1	4,6	0,7	-6,4	5,1
50r. $\bar{x}$	-5,4	-4,1	0,0	6,0	11,4	15,0	16,3	15,8	12,0	7,4	1,1	-4,0	6,0

zrážok 900 mm za rok. Pomery počas vegetácie i celého roka uvádzame v tab. I. a II.

Sledovali sme produktivitu prirodzeného (typu A) a umelého (typu B) porastu v podmienkach pasienkového hospodárstva jahniat. Obidva pasienky sme rozdelili na osem oplôtkov s porastmi tejto štruktúry:

A. Prirodzený porast bol typu *Festuceto nardetum*, ktorý sa po hnojení zmenil na polokultúrny porast typu *Festucetum* so zastúpením kostravy červenej 50 až 55 %, psinčeka obyčajného 15 až 25 % a 15 až 20 % bylin.

B. Umelý porast, zložený z rôznych druhov a odrôd šľachtených tráv, s postupným vývojovým rytmom na jar, ktoré zároveň zaručovali rovnomerné narastanie pasie počas sezóny, s touto štruktúrou:

– Dva oplôtky mätonohu trvaceho 'Bača' (*Lolium perenne*) s výsevom 30 kg ha⁻¹ spolu s psinčekom obyčajným (*Agrostis vulgaris*) s výsevom 3,0 kg ha⁻¹ a ďatelinou plazivou (*Trifolium repens*) (5,0 kg ha⁻¹). Vplyvom hnojenia prevládol v poraste mätonoh trváci (91 %).

– Dva oplôtky reznácky laločnatej (*Dactylis glomerata*) 'Rožnovská', s výsevom 25 kg ha⁻¹, spolu so psinčekom obyčajným 3,0 kg ha⁻¹ a ďatelinou plazivou 5,0 kg ha⁻¹. Po hnojení prevládla v poraste reznácka laločnatá (96 %).

– Dva oplôtky reznácky laločnatej odrody 'Floreal' (Francúzsko), s výsevom 25 kg ha⁻¹ so psinčekom obyčajným 3,0 kg ha⁻¹ spolu s ďatelinou plazivou 'Ladino' 5,0 kg ha⁻¹. Po hnojení prevládla v poraste reznácka laločnatá (95 %).

– Dva oplôtky timotejky ľúchej (*Phleum pratense*) 'Levočská', s výsevom 20 kg ha⁻¹ so psinčekom obyčajným 3,0 kg ha⁻¹ a ďatelinou plazivou 5,0 kg ha⁻¹. Po hnojení prevládla v poraste timotejka ľúčna (85 %).

Pri založení umelého porastu sme pôdu vyhnojili dávkou 4,0 t páleného vápna na ha, s melioračnou dávkou 88 kg P na ha, lebo išlo o pôdy s veľmi malým obsahom P. Takto bol hnojený aj prirodzený porast. Každoročne sme v jeseni aplikovali na porasty dávky 35 kg P a 45 kg K. Dusíkom sme hnojili len po jednotlivých pasienkových cykloch (bez jarnej aplikácie), a to dávkou 50 kg N na ha (tab. II). Nedopas-ky sme kosili raz za sezónu, a to polovicu opôtok po I. a druhú po II. pasienkovom cykle. Na jar sme začínali pásť pred začiatkom steblovania prevládajúcich druhov tráv, v priemere 9. mája.

VÝSLEDKY A DISKUSIA

Ako vidieť z pripojených tabuliek, efektívnosť šľachtiteľskej práce na úseku nových výkonnejších odrôd tráv sa veľmi zreteľne prelína do celkovej produktivity takéhoto intenzívneho trávneho porastu, ktorá sa prejavuje najmä v jej zhodnotení zvieratmi do finálnych produktov. Tento moment v lúkárstve a v pasienkárstve je najdôležitejší, pretože trávna hmota je len medziproduktom, ktorej význam a hodnotu určuje jedine stupeň tejto transformácie zvieratmi. Trávna hmota sa z tohoto hľadiska javí ako významná surovina, človekom síce nekonzumovateľná, no cez živočíšnu sféru zabezpečujúca výrobu celého radu produktov a výživu veľkého počtu druhov zvierat, a to nielen bylinožravých.

Úroveň tejto živočíšnej produkcie v danej oblasti určujú jedine možnosti rastlinnej výroby, dané klimatickými podmienkami, hnojením a v neposlednej miere aj odbornými znalosťami poľnohospodárskeho obyvateľstva.

III. Úrody sušiny v t ha⁻¹ na prirodzenom poraste (A) v pasienkových cykloch — Dry matter yields in t ha⁻¹ in a natural stand (A) in the pasture cycles

Rok	I. cykl.	II. cykl.	III. cykl.	IV. cykl.	V. cykl.	VI. cykl.	Spolu
1975	2,50	2,60	1,64	1,82	1,18	—	9,79
1976	0,77	2,24	2,07	1,98	1,08	0,19	8,32
1977	0,96	1,44	1,92	1,38	1,11	—	6,81
Ø	1,41	2,11	1,87	1,72	1,12	0,06	8,31

IV. Úrody sušiny v t ha⁻¹ na umelom, kombinovanom pasienku (B) v pasienkových cykloch — Dry matter yields in t ha⁻¹ in an artificial combined pasture (B) in the pasture cycles

Rok	I. cykl.	II. cykl.	III. cykl.	IV. cykl.	V. cykl.	VI. cykl.	VII. cykl.	Spolu
1975	2,01	2,21	1,98	1,83	1,54	0,86	—	10,44
1976	0,50	1,23	2,19	2,10	1,80	0,89	0,58	9,31
1977	0,89	1,36	1,72	1,85	1,50	0,65	—	7,97
Ø	1,13	1,60	1,96	1,93	1,61	0,80	0,19	9,24

Z tab. III a IV vidíme, že umelé porasty dávali v priemere za tri roky o 11,1 % vyššie úrody sušiny na 1 ha pasienka ako prirodzený porast. Prejavilo sa to potom nielen vo vyššom počte pasienkových cyklov, ale aj vo vyššom obsadení pasienka zvieratmi, a najmä vo výrobe mäsa na 1 ha, a to o 37,2 % (tab. V).

Umelé trávne porasty vykazovali aj vyrovnanejšie úrody počas sezóny, čo je zreteľné najmä u reznáčkových porastov. Veľmi dobre sa osvedčila odroda 'Floreal', ktorá dávala v druhej časti sezóny 47,8 %

	Skupina A	Skupina B
Dávky v kg N na ha za sezónu	225	225
Priemerná úroda sušiny v t ha ⁻¹	8,31	9,24
Obsadenie zvierat v ks na ha	46	60
Počet pasienkových cyklov za sezónu	5,2	6,2
Počet efektívnych pasienkových dní za sezónu	135	137
Počet kŕmnych dní na ha	6 218	8 250
Výroba mäsa v kg ha ⁻¹	618	984
Produkcia vlny v kg ha ⁻¹	52	73
Prírastok masa v kg na kus za sezónu	14,3	18,1
Hrubá poľnohospodárska výroba v Kčs na 1 ha poľnohospodárskej pôdy	10 664	16 909

VI. Úrody sušiny v t ha⁻¹ u jednotlivých odrôd v pasienkových cykloch (pasienok B) — Dry matter yields in t ha⁻¹ in various cultivars in the pasture cycles (pasture B)

Odroda	I. cykl.	II. cykl.	III. cykl.	IV. cykl.	V. cykl.	VI. cykl.	VII. cykl.	Spolu
Timotejka lúčna 'Levočská' (CS)	1,46	1,68	1,71	1,96	1,50	0,53	—	8,84
Reznačka laločnatá 'Floreál' (Fr)	1,13	1,95	1,80	1,90	1,52	0,86	0,17	9,34
Reznačka laločnatá 'Rožňovská' (CS)	1,06	1,65	1,92	1,99	1,74	0,93	0,07	9,38
Mätonoh trváci 'Bača' (CS)	0,90	1,12	2,44	1,85	1,70	0,73	0,24	8,99

celkovej produkcie, zatiaľ čo napr. prirodzený porast len 34,9 % (porovnaj tab. III a VI).

Táto odroda reznáčky sa vyznačovala aj neobyčajne dobrou chuťou, čo sa prejavovalo v jej intenzite spásania.

Timotejka lúčna odroda 'Levočská', bola z tohoto hľadiska na druhom mieste. Prevažnú časť produkcie sme zaznamenali síce v prvej časti sezóny (54,8 %), no jej včasný vegetatívny vývoj umožňuje včasné pasenie.

Mätonoh trváci odrody 'Bača' sa ukázal ako vhodný na pasenie, no nevhodný pre pestovanie v horských oblastiach, pretože v zimnom období každý rok vyhynul a museli sme robiť nový osev daných oplôtkov. V našich pokusoch v tejto oblasti sa ukázali ako neisté aj iné odrody tohoto druhu.

Reznačka laločnatá 'Rožňovská' dáva dobré úrody, no musí sa u nej zvýšiť stráviteľnosť a chuťnosť, ako to vyplýva aj z iných našich výsled-

kov s odrodami (HABOVŠTIAK, 1976a). V intenzite spásania jahňatami bola táto odroda na poslednom mieste.

Celkové prírastky, ktoré sme na umelých porastoch dosiahli boli až 984 kg mäsa na ha a na prirodzených porastoch až 618 kg. Takáto vysoká výroba mäsa a vlny sa samozrejme prejavila aj vo vyjadrení hrubej poľnohospodárskej produkcie na 1 ha pasienka, ktorá na umelých porastoch činila až 16 909 Kčs (tab. V).

Treba však pripomenúť, že zvieratá, pasúce sa na prirodzených trávnych porastoch boli častejšie napadané pásomnicami (*Moniesia*), čo samozrejme znižovalo ich úžitkovosť.

Literatúra

CAPUTA, J.: Réflexions sur les possibilités offertes pour les herbages pour l'alimentation du cheptel européen. Fourrages, 1974, č. 58, s. 23-39.

HABOVŠTIAK, J.: Porovnanie produkčných schopností niektorých druhov a odrôd tráv s prirodzenými porastmi na severnom Slovensku. Rostl. Výroba, 22, 1976a, č. 8, s. 875-880.

HABOVŠTIAK, J.: Výskum niektorých druhov a odrôd tráv a ich odrôd v podmienkach severného Slovenska. In: Vedecké práce VÚLP v B. Bystrici, 1976b, č. 11, s. 121-130.

HABOVŠTIAK, J. — BARAN, L.: Vplyv rôznych systémov aplikácie dusíkatého hnojenia na úrody a chemické zmeny trávneho porastu. In: Vedecké práce VÚLP v B. Bystrici, 1976, č. 11, s. 27-36.

NEWTON, J. E. — YOUNG, N. E. — BETS, J. E.: Lamb production from temporary grassland. Technical report, 1974, č. 15. G. R. I. Hurley.

REGÁL, V.: The effectiveness of unbalanced nitrogen applications on different types of meadows. X. Int. Grassl. Congress, Helsinki, sec. I, 1966.

SCHECHTNER, G.: Erträge von Dauergrünland und Wechselgrünland im Alpenraum. XIII. Int. Graslandkongress, Leipzig, sec. 6, 1977, s. 25-30.

Došlo dňa 25. 4. 1978

ГАБОВШТИАК, Й. (Научно-исследовательский институт лугов и пастбищ, Баньска Быстрица; Исследовательская станция по луговодству, Крива на Ораве): Сравнение продуктивности естественных и искусственных травостоев. Rostl. Výroba, 25, 1979 (3): 297-302.

Искусственные пастбищные травостои в горной области Словакии давали на 11,1 % выше урожаи, чем естественные травостои, а привесы живой массы ягнят на 1 га пастбища были уже выше на 37,2 % и составляли 984 кг га⁻¹. В финансовом выражении в валовой сельскохозяйственной продукции вместе с производством шерсти это повышение составляло до 58,5 %. При этом наилучшей оказалась ежа обыкновенная 'Флореал' и тимopheевка луговая 'Левочска'. Райграс многолетний ежегодно погибал. Искусственные травостои давали также более выравненные урожаи сезона и большее число пастбищных циклов, а также больше приходилось животных на 1 га пастбища.

естественные травостои; искусственные травостои; сорта; трансформация животными; эффективность сортов

HABOVŠTIAK, J. (Grassland Research Institute, Banská Bystrica, Meadow Research Station, Krivá na Orave): Comparison of the Productivity of Natural and Artificial Grass Stands. Rostl. Výroba, 25, 1979 (3): 297-302.

In the mountain region of Slovakia, artificial grass stands of pastures gave yields higher by 11.1 % than natural stands, and the live weight gains of lambs per ha of pasture were higher by up to 37.2 %, reaching 984 kg per ha. In financial expression in gross farm output, this increase, combined with increased production of wool, was 58.5 %. The best yield results were obtained under these conditions from the orchard grass cultivar 'Floreal' (Fr) and timothy cultivar 'Levočská' (CS). Perennial

ryegrass died out every year. The artificial stands also gave more balanced yields per season and a higher number of pasture cycles, and the stocking rate of animals per ha of pasture was also higher.

natural grass stands; artificial grass stands; cultivars; transformation by animals; effectiveness of cultivars

HABOVŠTIK, J. (Forschungsinstitut für Grünland, Banská Bystrica, Wiesenbau-forschungsstation Krivá na Orave): *Vergleich der Produktivität natürlicher und künstlicher Grasbestände*. Rostl. Výroba, 25, 1979 (3) : 297-302.

Künstliche Grasweidenbestände boten im Gebirgsgebiet der Slowakei um 11,1 % höhere Erträge als natürliche Grasbestände; der Lebendmassezuwachs der Lämmer je 1 ha der Weiden war bis um 37,2 % höher und belief sich auf 984 kg je ha. In einer finanzmäßigen Darstellung in der Brutto-Landwirtschaftsproduktion machte es gemeinsam mit der Wollproduktion eine Erhöhung bis um 58,5 % aus. Am besten bewährte sich dabei Knäulgras 'Floreal' (Fr.) und Wiesenlieschgras 'Levočská' (ČS), während Deutsches Weidelgras jedes Jahr abstarb. Künstliche Bestände ergaben auch mehr ausgeglichene Saisonserträge und eine höhere Zahl der Weidenzyklen und wiesen auch höheren Tierbesatz je 1 ha der Weiden auf als die Naturbestände.

Natürliche Grasbestände; künstliche Grasbestände; Sorten; Transformation durch die Tiere; Sorteneffektivität

Adresa autora:

Ing. Jozef Habovštík, CSc., Výskumný ústav lúk a pasienkov Banská Bystrica, Výskumná stanica lúkárska, 027 55 Krivá na Orave

VLIV VĚKU ROSTLINY NA OBSAH MINERÁLNÍCH LÁTEK U *DACTYLIS GLOMERATA* L.

V. Míka

MIKA, V. (Šlechtitelská stanice, Větrov): Vliv věku rostliny na obsah minerálních látek u *Dactylis glomerata* L. Rostl. Výroba, 25, 1979 (3) : 303-306.

S postupujícím stárnutím trsů srhy se v sušině nadzemní hmoty ve srovnatelné růstové fázi zvyšuje obsah Ca a průkazně zužuje poměr N : Ca, třebaže obsah Ca v půdě se nikterak podstatně neměnil. Podobná zjištění byla učiněna i u chmelové rostliny jiným autorem. Není vyloučeno, že jde o projev obecné zákonitosti víceletých rostlin. Tyto otázky jsou dále studovány. V prvním roce po výsevu srhy byl obsah nitrátového dusíku v sušině nadzemní hmoty průkazně vyšší než v dalších letech, což souvisí s rozvojem kořenového systému, s distribucí asimilátů a konverzí nitrátového dusíku na dusík organický. V práci je rovněž popsáno kolorimetrické stanovení obsahu nitrátů v rostlinné hmotě s brucinem.

srha laločnatá; minerální látky; obsah vápníku; obsah nitrátů; stárnutí rostlin

Při studiu zdrojů variability obsahu minerálních látek v lučních rostlinách (Míka, 1974) byl sledován i vliv různého věku trsů srhy laločnaté (*Dactylis glomerata* L.). V literatuře je vztah věku rostliny a obsahu jednotlivých látek v nadzemní hmotě diskutován jen ojediněle. S postupujícími léty existence trsu na stanovišti se ve srovnatelné růstové fázi u bojínku lučního (*Phleum pratense* L.) a kostravy luční (*Festuca pratensis* Huds.) zvyšovalo procento hemicelulóz (Čepíková, cit. Korjakina, 1970) a u jílků (*Lolium perenne* L. et *L. multiflorum* Lam.) klesal obsah nitrátového dusíku (Darwinkel, 1976). Předložená práce by měla upozornit i na další skutečnosti.

MATERIÁL A METODY

Rostliny srhy (odrůda 'Rožnovská') různého věku (tab. I) byly pěstovány ve školce (po 20 individuích v každé skupině, ve sponu 30 × 40 cm) na šlechtitelské stanici Větrov. Jde o stanoviště v nadmořské výšce 670 m, s ročním úhrnem srážek 649 mm, průměrnou roční teplotou 7,1 °C, se středně hlubokou hlinitopísčitou hnědou půdou, kyselou na žule, s hladinou podzemní vody vždy nižší než 120 cm. Každoročně na jaře bylo aplikováno 22 kg P (v superfosfátu) + 83 kg K na ha (ve 40 % draselné soli); množství dusíku bylo děleno podle sečí (40 + 20 kg na ha ve 30 % ledku amonném s vápencem).

Pokus byl využíván k výše uvedenému účelu v letech 1973 a 1974. Věk rostlin v obou letech byl totožný, tzn., že jednoleté rostliny v roce 1973 pocházely z výsevu v roce 1972, jednoleté rostliny ve sklizňovém roce 1974 z výsevu v roce 1973. Nadzemní hmota byla sklizena dvakrát do roka, a sice první seč v době metání, druhá seč koncem srpna. Bezprostředně po sklizni byla zbavena kontaminujícího materiálu krátkým promytím proudem vody na síť a prolitím destilovanou vodou

I. Obsah prvků v sušině v % (průměr 20 rostlin od každé skupiny a dvou sklizňových let) — Percentual content of mineral elements in dry matter (average for 20 plants from each group and for two harvest years)

	Věk rostliny (roků)					LSD ⁺)	
	1	2	4	7	12	P _{0,95}	P _{0,01}
% sušiny (% DM)	25,27	25,22	23,24	23,53	23,03	7,73	10,16
% N	1,602	1,375	1,297	1,378	1,324	0,439	0,578
% N _{NO₃⁻}	0,19	0,15	0,13	0,14	0,13	0,03	0,05
% Si	1,195	1,099	1,131	1,034	1,052	0,636	0,837
% K	2,595	2,366	2,285	2,423	2,319	0,579	0,761
% Na	0,0084	0,0075	0,0080	0,0085	0,0092	0,0089	0,0117
% Ca	0,259	0,257	0,316	0,296	0,293	0,104	0,137
% P	0,370	0,355	0,385	0,375	0,371	0,104	0,137
% Mg	0,240	0,225	0,226	0,226	0,241	0,081	0,106
N/Ca	8,16	6,26	5,76	5,07	4,50	2,60	3,41

⁺) LSD = nejmenší průkazný rozdíl

a rychle usušena na vzduchu. Vzorky z každé rostliny, různého věku, seče a ročníku sklizně byly analyzovány zvlášť. Obsah minerálních látek byl vyjádřen jako procento prvků v sušině, výsledky zpracovány vícefaktorovou analýzou rozptýlu.

Obsah N byl stanoven podle Kjeldahla (ČSN 46 7007), minerálních látek po mineralizaci rostlinného materiálu na mokré cestě pomocí kyseliny dusičné a chloristé (Koppová et al., 1955), amoniakálního dusíku destilačně, nitratového dusíku s brucinem podle tohoto postupu:

1 g rozemletého suchého vzorku se naváží do kuželové (Erlenmayerovy) baňky o obsahu 50 či 100 ml, zaleje 30 ml 30% kyseliny octové, protřepe a nechá stát 24 hodin. (Občasné protřepání během této doby je vhodné, ale musí se provádět opatrně tak, aby rostlinná hmota zbytečně neulpívala na stěnách baňky.) Znovu se protřepe a filtruje přes fritu G 3 do odměrné baňky 50 ml, doplní po značku, protřepe a použije ihned k měření nebo uschová v lednici (obsah nitrátů se za čtyři dni nezmění); 20 ml filtrátu se odpipetuje do odměrné baňky 50 ml, přidá 5 ml H₂SO₄ konc. (prostě NO₃⁻ !!) a pár kapek 0,1 N KMnO₄ do slabě růžového zabarvení. Povaří se tři minuty na vařiči a přebytek KMnO₄ se pak odstraní titrací 0,1 N kyselinou šťavelovou. (To sleduje odstranění rušivých účinků, zejména Fe^{II} a NO₂⁻.) Po ochlazení se přidá po kapkách 1 ml 2% roztoku brucinu v H₂SO₄ konc. a poté 15 ml H₂SO₄ konc. Doplní se po značku, důkladně protřepe (v rukavicích, pozor na oči!), ochladí a po 10 minutách měří intenzita žlutého zabarvení při 480 nm. Roztok brucinu vydrží jen ca 10 hodin, a proto je třeba před každým měřením připravovat čerstvý. Standardní roztok KNO₃ obsahuje v 1 ml 10 mg N_{NO₃⁻}; k sestavení kalibračního grafu obvykle vystačíme s rozsahem 1 až 50 mg N_{NO₃⁻}, tj. 0,1 až 5 ml tohoto roztoku na odměrnou baňku 50 ml. Všechny používané chemikálie jsou ve stupni čistoty p. a., H₂SO₄ konc. má $h = 1,84$. Pozor: pro zacházení s brucinem se vyžaduje povolení pro práci s jedy.

VÝSLEDKY

S postupujícím věkem trsu srhy se v nadzemní hmotě průkazně zvyšuje obsah Ca a zužuje poměr N : Ca (tab. I), ačkoliv obsah Ca v půdě se podstatně nemění (tab. II). Obsah nitratového dusíku (N_{NO₃⁻}) je v prv-

II. Agrochemické vlastnosti půdy — Agrochemical properties of soil

	Věk rostliny (roků)					LSD ⁺)	
	1	2	4	7	12	P _{0,95}	P _{0,99}
pH _{KCl}	5,6	5,4	5,4	5,3	5,5	0,6	0,8
Nt (%)	0,16	0,14	0,17	0,22	0,23	0,07	0,11
P (Egner) ppm	34	31	32	29	30	0,09	0,13
K (Schachtschabel) ppm	175	172	181	174	169	0,37	0,49
Ca ²⁺ výměnný mval na 100 g půdy	9,17	9,22	9,06	8,89	9,05	1,14	1,50
Mg ²⁺ výměnný mval na 100 g půdy	1,25	1,19	1,24	1,15	1,12	0,31	0,41
Na ⁺ výměnný mval na 100 g půdy	0,18	0,16	0,20	0,23	0,21	0,08	0,11
K ⁺ výměnný mval na 100 g půdy	0,29	0,29	0,30	0,27	0,25	0,09	0,12
H ⁺ výměnný mval na 100 g půdy	5,5	5,6	5,5	5,7	5,6	0,4	0,5
Coxid. %	1,47	1,40	1,52	1,54	1,63	0,56	0,74

⁺) LSD = nejmenší průkazný rozdíl

ním roce vyšší než v dalších letech (tab. I). Interakce faktorů „věk trsu“ X „seče“, jakož i „věk trsu“ X „rok sklizně“ byly statisticky průkazné. Obsah ostatních minerálních látek v závislosti na stáří trsu kolísá nepravidelně, resp. je neprůkazný.

DISKUSE

Podobně i Rybáček (1965) zjistil zvyšování obsahu Ca v sušině nadzemní hmoty chmelové rostliny s přibývajícím léty trvání na stanovišti. Není tedy vyloučeno, že jde o projev biologické zákonitosti víceletých rostlin (Regal, ústní sdělení, 1974). Je známé, že s postupujícím stárnutím rostlinných buněk se zvyšuje množství Ca²⁺ vázaného na plasmalemmu, což může být považováno za obecný příznak, ne-li příčinu stárnutí buněk. Podobně se zvyšovalo i množství Ca²⁺ vázaného v mitochondriích a chloroplastech. Kromě interakcí s membránami Ca reaguje s některými bílkovinnými systémy. Přičteme-li k tomu jeho malou pohyblivost v rostlině, zanedbatelnou reutilizaci, pak s postupujícím stárnutím pletiv můžeme dosti často konstatovat stoupající obsah Ca v sušině. Proč se však u rostlin různého věku v orgánech každoročně obnovovaných hromadí ve stejné růstové fázi postupně více Ca a zužuje se poměr N : Ca, nelze zatím bezpečně vysvětlit. Přitom poměr N : Ca se tu zdá být ještě závažnějším ukazatelem než samotný obsah Ca.

Pokud se týče nitrátového dusíku, tak Darwinkeľ (1976) zjistil, že jílek vytrvalý a jílek mnohokvětý v první seči po výsevu jej obsahují v sušině více než rostliny z pětileté pastviny. Po zasetí trav je totiž spotřebováno značné množství asimilátů na rozvoj kořenového systému. S postupujícím věkem rostliny jsou tyto asimiláty využívány postupně ve stále větší míře pro tvorbu nadzemní hmoty. Zároveň je také třeba připomenout, že kořeny trav jsou na celkový dusík (Míka, 1975)

i organický dusík chudší než nadzemní hmota. Vzhledem k tomu také konverze nitrátového dusíku na dusík organický dosahuje u starších rostlin vyššího stupně (Darwinkel, 1975) a akumulace nitrátů je současně u nich nižší.

Při testování schopnosti jednotlivých genotypů trav zhodnotit co nejlépe dusík dodaný v hnojivech (vysoký přírůstek organické hmoty při nízkém obsahu nitrátového dusíku v píce) se tedy musí brát zřetel i na rozvoj kořenového systému a v každém případě hodnotit rostliny nejen ve srovnatelné růstové fázi, ale i stejného věku.

Literatura

- DARWINKEL, A.: Aspects of assimilation and accumulation of nitrate in some cultivated plants. Agric. Res. Rep. 843. Pudoc, Wageningen, 1975, 64 s.
- DARWINKEL, A.: Effect of sward age on nitrate accumulation in ryegrass. Neth. J. agric. Sci., 24, 1976, s. 266-273.
- KOPPOVÁ, A. — PIRKL, J. — KALINA, J.: Stanovení popelovin v rostlinném materiálu přesnými expeditivními metodami. In: Vědec. práce ÚVÚRV, Praha - Ruzyň, 1955, č. 1, s. 119-127.
- KORJAKINA, V. F.: Fiziologija sel'skochozjajstvennyh rastenij. Izd. Moskov. Univ. VI, 1970, 653 s.
- MÍKA, V.: Vliv různých faktorů na obsah dusíku, popele a minerálních látek v lučních rostlinách. 1. díl. VŠZ AF Praha, 1974, 94 s.
- MÍKA, V.: Die Pflanzennährstoffniveaus in Wurzeln und oberirdischer Masse des Wiesenbestandes. Die Bodenkultur, 26, 1975, č. 2, s. 146-162.
- RYBÁČEK, V.: [Habilitation práce.] Praha 1965. — AF VŠZ.

Došlo dne 31. 3. 1978

МІКА, В. (Селекционная станция, Ветров): Влияние возраста растения на содержание минеральных веществ у *Dactylis glomerata* L. Rostl. Výroba, 25, 1979 (3) : 303-306.

С возрастом кустов ежи в сухом веществе надземной массы в сравняваемой фазе роста растет содержание Са и достоверно уменьшается соотношение N : Са, хотя и содержание Са особо сильно не меняется в почве. Не исключено, что речь идет об явлении общей закономерности многолетних растений. Эти вопросы продолжают изучать. На первом году после высева ежи содержание нитратного азота в сухом веществе надземной массы бывает гораздо выше, чем в последующие годы, что зависит от развития корневой системы, от распределения ассимилятов и конверсии нитратного азота на органический азот. В статье также описано колориметрическое определение содержания нитратов в растительной массе с бруцином.

ежа сборная; минеральные вещества; содержание кальция; содержание нитратов; старение растений

MÍKA, V. (Plant Breeding Station, Větrov/Nadějkov): *The Effect of Plant Age on the Content of Minerals in Dactylis glomerata* L. Rostl. Výroba, 25, 1979 (3) : 303-306.

As the tufts of cocksfoot grow old, the content of Ca in above-ground dry matter increases and the N : Ca ratio narrows down significantly in a comparable stage of growth, although the content of Ca in the soil showed no pronounced variation. A similar finding was described by another author in the hop plant. This phenomenon may be a manifestation of a general regularity of perennial plants. The problems are studied in detail. In the first year after sowing, the content of nitrate nitrogen was significantly higher than in the subsequent years, owing to the development of the root system, to assimilate distribution, and conversion of nitrate nitrogen to organic nitrogen. Colorimetric determination of nitrate content in phytomass with brucine is also described.

cocksfoot; minerals; calcium content; nitrate content; ageing of plants

Adresa autora:

Ing. Václav Míka, CSc., Výzkumný a šlechtitelský ústav pícninářský — Šlechtitelská stanice, Větrov, 398 52 p. Nadějkov

ZMĚNY VE SLOŽENÍ ŽLUTÝCH A TMAVĚ ZBARVENÝCH SEMEN HOŘČICE HABEŠSKÉ (*BRASSICA CARINATA*, BRAUN)

M. Bechyně, J. Vašák, H. Zukalová

BECHYNĚ, M. — VAŠÁK, J. — ZUKALOVÁ, H. (Vysoká škola zemědělská, Praha - Suchbátka): *Změny ve složení žlutých a tmavě zbarvených semen hořčice habešské (Brassica carinata, Braun)*. Rostl. Výroba, 25, 1979 (3) : 307-311.

V práci byla hodnocena barevná série 11 linií *Brassica carinata* (Braun) z hlediska kvality semene, podílu a tloušťky osemení, olejnatosti a složení mastných kyselin. Zjištěné údaje jsou uvedeny jak pro jednotlivé linie, tak pro skupiny žlutého přechodného a hnědého zbarvení. Se stoupající intenzitou zbarvení došlo ke zvětšení tloušťky osemení a ke zvýšení podílu na hmotnosti semene. V obsahu oleje byl pozorován opačný trend, kdy největší olejnatost byla u žlutých semen. Zvýšení obsahu oleje nastává především na úkor snížení podílu vlákniny. Obsah kyseliny erukové byl nejvyšší u žlutých semen. Množství kyseliny olejové bylo v negativní korelaci s jejím obsahem.

Brassica carinata (Braun); kvalita semén; barva osemení; olejnatost; složení mastných kyselin; podíl osemení

Zlepšení kvality semen brukvovitých olejnin je v současné době jedním z nejdůležitějších šlechtitelských záměrů. Jde především o vhodnou skladbu mastných kyselin v oleji a odstranění glukosinolatů z pokrutin. Bylo již dosaženo nesporných úspěchů, ovšem zpravidla na úkor výnosu nebo snížení procenta oleje v semenech (Bechyně, 1974). Při rozbořech na užitkové vlastnosti semen a jejich chemického složení se zároveň ukázalo, že světlá a žlutá semena řepky, řepice nebo hořčice mají vhodnější složení zejména v obsahu oleje, bílkovin a obsahu vlákniny než běžná tmavá semena (Pawłowski a Youngs, 1969; Jönsson a Bengtsson, 1970; Bengtsson, 1970). Proto nyní zaměřují šlechtitelé svoji pozornost na žlutosemenné formy, které mají tenčí osemení (Downey, Klassen, 1977). Navíc jsou embrya žlutých semen, která obsahují nejvíce oleje a proteinu těžší a zaujímají větší část semene. Stringam et al. (1974) zjistili, že tyto fyzikální změny v semeni zvyšují u žlutých forem řepice olejnatost o 2 %, protein o 1 % a snižují obsah vlákniny o 4,5 % ve srovnání s tmavohnědými semeny.

Hořčice habešská je druhem, u něhož jsme v posledních letech zjistili výhodné agronomické vlastnosti a získali linie s odlišným zbarvením semen, a to v počtu, který u jiných pěstovaných druhů brukvovitých olejnin nebyl dosažen (Vašák, 1976).

Proto se nám druh *Brassica carinata* jevil velmi výhodný k ověření různých odstínů barev semene od světlých, bělavě žlutých až do tmavohnědých nebo šedohnědých, k ověření fyzikálních a chemických para-

metrů světlých a tmavých semen a určení nejvhodnějších semen z hlediska užitkových vlastností.

MATERIÁL A METODY

Linie zkoušených různě zbarvených semen byly získány z hromadného vzorku hořčice habešské *Brassica carinata* (Braun.) ze sbírek Kanadského výzkumného ústavu ministerstva zemědělství v Saskatoonu. (Za laskavé poskytnutí materiálu děkujeme dr. R. K. Downeymu ze jmenovaného výzkumného ústavu.) Vybraná semena byla sedmkrát přepěstována a získány tak samoopylené linie. Z těchto linií jsme vybrali 11 linií, které jsou řazeny podle stoupající intenzity pigmentárního zabarvení. Ze série jsme vytvořili tři kvalitativně odlišné skupiny, tj. žluté, okrové až světle hnědé a hnědé.

K vlastním rozběrům byla semena vytríděna na jednotnou velikost 2,0 až 2,1 mm. Pro stanovení hmotnosti osemení jsme odebrali z každého vzorku deset semen, u kterých jsme stanovili hmotnost sušiny vysoušením po dobu 24 hodin při 60 °C. Vysušená semena jsme nechali 1 hodinu bobtnat ve vodě o teplotě 20 °C. Pinzetou a preparační jehlou jsme nabobtnalá semena rozdělili na embryo a osemení. Obě části semene byly opět vysoušeny po dobu 24 hodin při 60 °C do konstantní hmotnosti. Podíl osemení byl vyjádřen procenticky k hmotnosti sušiny semene. Sušina semene byla pro tento účel získána ze součtu hmotností embrya a osemení.

Tloušťka osemení byla stanovena jako průměr z pěti měření a je vyjádřena v mm. Před stanovením tloušťky osemení jsme semena 10 až 15 minut nechali bobtnat ve vodě. Jednotlivé řezu jsme proměřovali na mikroskopu ROW. Měřící okulár H 8× jsme předem testovali objektmikrometrem na objektiv č. 10. Variační koeficient pro jednotlivá měření činil 10 až 15 %.

Pro stanovení obsahu oleje byla vzhledem k omezenému množství vzorku a porovnatelnosti výsledků zvolena mikrometoda (Rahman, Bechyně, 1971). Vysušená rozdrčená semena byla extrahována acetonem 4 hod. a po odstranění rozpouštědla byl získán olej zvážen.

Mastrné kyseliny byly stanoveny jako metyléstry mastných kyselin metodou plynové chromatografie. K metanolýze bylo použito 0,4 N metanolátu sodného při pokojové teplotě. Methyléstry byly chromatografikovány na plynovém chromatografu Chrom 2 s plamenoizálním detektorem s 1,5 m kolonou s náplní 12 % Reoplexu na chromosorbu W 60/80 mech při teplotě kolony 190 °C a průtoku nosného plynu N₂ 30 ml min⁻¹. Výpočet byl proveden na základě poměrného zastoupení složek.

VÝSLEDKY A DISKUSE

Zjištěné hodnoty pro sérii 11 linií uvádíme v tab. I, kde jsou současně uvedeny průměry tří kvalitativně odlišných skupin podle zabarvení osemení.

Z výsledků je patrné, že se stoupající intenzitou zabarvení se zvětšuje tloušťka osemení, jak uvádějí např. Viehöfer et al. (1920) pro *Brassica campestris*. Obdobný trend vykazuje i podíl osemení hmotnosti semene, i když rozdíl mezi skupinami B a C jsou méně výrazné než mezi skupinou A a zbývajícími skupinami. Tento fakt pravděpodobně způsobuje subjektivní a ne tak výrazně jednoznačně rozlišení přechodových barev u skupiny B.

Na rozdílech v obsahu vlákniny se podílí především osemení, které obsahuje 10krát více vlákniny než embryo (Youngs, 1967). Obsah vlákniny v embryu je přitom téměř konstantní pro všechny barvy osemení. V této souvislosti se nabízí možnost využít žlutá semena s nižším podílem osemení ve šlechtitelské praxi.

Žlutá semena zároveň obsahují větší procento bílkovin a oleje (Jönsson a Bengtsson, 1970; Bengtsson, 1970; Stri-

I. Hodnoty pro sérii 11 linií — Values for a series of 11 lines

Čís.	Skupina	Barva skupiny	Tloušťka osemení mm	Podíl osemení k hmotnosti semene (%)	Olejnatost %	Obsah kyseliny erukové (%)	Obsah kyseliny olejové (%)	Skupinové průměry				
								tloušťka osemení (mm)	podíl osemení (%)	olejnatost (%)	obsah 22 : 1 (%)	18 : 1 (%)
1	A	žluté	0,118	12,72	34,30	49,61	6,97	0,119	14,84	35,26	46,91	9,11
2			0,113	15,75	31,99	47,20	9,10					
3			0,118	16,06	37,34	46,21	10,61					
4			0,125	—	37,39	44,61	9,75					
5	B	okrové až světle hnědé	0,161	18,87	32,68	46,61	7,95	0,137	18,05	34,49	44,70	9,93
6			0,132	16,13	37,88	46,51	9,57					
7			0,139	15,96	33,78	43,03	13,04					
8			0,115	20,00	39,94	43,21	10,40					
9			0,139	19,29	29,67	44,12	8,63					
0	C	hnědé	0,194	19,84	33,73	45,31	10,49	0,163	19,29	33,66	44,12	11,49
11			0,132	18,73	33,58	42,93	12,49					

g a m et al., 1974; J ö n s s o n, 1975). Přitom obě tyto zásobní látky jsou v negativní korelaci a jejich nárůst odpovídá poklesu hmotnosti osemení, to je snížení podílu vlákniny na hmotnosti semene. Také naše údaje potvrzují, že se snížením hmotnosti a tloušťky osemení dochází k nárůstu olejnatosti. Je tedy zřejmé, že i druhu *B. carinata* jsou pro další šlechtění a pěstování na semeno perspektivní především žlutosemenné odrůdy této brukvovité olejliny.

Při hodnocení složení mastných kyselin vynikne poměrně vysoký obsah kyseliny erukové u žlutých semen. Potvrzení tohoto faktu by vyžadovalo provést analýzu mastných kyselin v osemení *Brassica carinata*. Určitou roli může sehrát i různý stupeň zralosti semen. Obsah kyseliny olejové je ve shodě s literárními údaji v negativní korelaci s kyselinou erukovou.

Zjištěné výsledky platí zvláště v porovnání kontrastního zabarvení — žlutých a hnědých semen. Skupina semen s přechodným zabarvením v některých případech zkresluje jednoznačný trend nárůstu či poklesu hodnocených znaků. V této skupině platí, že není možné jednoznačně konstatovat, že se stoupající intenzitou zabarvení dochází k nárůstu podílu a tloušťky osemení a k poklesu obsahu oleje.

Literatura

- BECHYNĚ, M.: Studium faktorů ke zvýšení výnosů a kvality jarních olejnin. [Záv. zpr. výzk. úk.] Praha, VŠZ 1974.
- BENGTTSSON, L.: Undersökning av skalhalten hos korsblomstriga oljeräters frön. Sver-Utsaeresfoeren. Tidsskrift, 80, 1970, s. 186-192.
- DOWNEY, R. K. — KLASSEN, A. J.: Rapeseed improvement through plant breeding. In: Rapeseed oil meal and by-product utilization. Proc. Symp. March 22-23, Vancouver B. C., 1977.
- JÖNSSON, R.: Gulfröighet i rapsa och rybs. Sver. Utsaedesfoeren. Tidsskrift, 85, 1975, s. 19.
- JÖNSSON, R. — BENGTTSSON, L.: Gulfröighet i raps och rybs. I. Inverkan av förädling för gulfröighet på odlingsoch kvalitetsegenskaper. Sver. Utsaedesfoeren. Tidsskrift, 80, 1970, s. 149-155.
- PAWLOWSKI, S. I. — YOUNGS, C. G.: Relationship of some seed characteristics of oil, fibre and protein content in rapeseed and mustard seed. Proc. 2nd Ann. Meeting. Rapeseed Assoc., Canada, 1969, s. 47-51.
- RAHMAN, L. — BECHYNĚ, M.: Methods of pre-breeding selection for oil content in *Brassica* sp. Oleagineux, 26, 1971, s. 773-778.
- STRINGAM, G. R. — MCGREGOR, D. I. — PAWLOWSKI, S. H.: Chemical and morphological characteristics associated with seedcoat color in rapeseed. Proceedings 4. internationaler Rapskongress. Giessen, Bundesrepublik Deutschland, 1974.
- VASÁK, J.: Možnosti využití *Brassica carinata* (Brun) v Československé zemědělské velkovýrobě [Kand. disert. práce.] Praha 1976. — VŠZ.
- YOUNGS, C. G.: Fats and oils in Canada, Semi-Annual Rev. 2/2, 39, Department of Industry, Ottawa, Canada, 1967.

Došlo dne 2. 3. 1978

БЕХИНЕ, М. — ВАШАК, Я. — ЗУКАЛОВА, Г. (Сельскохозяйственный институт, Прага - Сухдол): Изменения в составе желтых и темноокрашенных семян горчицы абиссинской (*Brassica carinata*, Braun). Rostl. Výroba, 25, 1979 (3) : 307-311.

В статье изучалась цветная серия 11 линий *Brassica carinata*, Braun с точки зрения качества семян, доли и толщины оболочки семян, масличность и состав жирных кислот. Полученные данные приведены как для отдельной линии, так и для группы желтого временного и коричневого окрашивания. С растущей интенсивностью окрашивания наблюдалось утолщение оболочки семени и увеличение доли оболочки от массы семени. В со-

держании масла наблюдался противоположный тренд, когда самая большая масличность была у желтых семян. Повышение содержания масла прежде всего происходит за счет понижения доли клетчатки. Содержание эруковой кислоты было самым малым у желтых семян. Количество олеиновой кислоты находится в отрицательной корреляции с ее содержанием.

Brassica carinata (Braun); качество семян; окраска оболочки семени; масличность; состав жирных кислот; доля оболочки семени

BECHYNĚ, M. — VAŠÁK, J. — ZUKALOVÁ, H. (University of Agriculture, Praha - Suchdol): *Changes in the Composition of Yellow and Dark-Coloured Seeds of Brassica carinata* (Braun). Rostl. Výroba, 25, 1979 (3) : 307-311.

The colour series of 11 lines of *Brassica carinata* (Braun) was evaluated from the view-point of seed quality, proportion and thickness of seed coat, oil yield, and composition of fatty acids. The data obtained are presented to report on separate lines as well as groups of yellow, transient, and brown colour. As the colour intensifies, the seed coat grows thicker and its proportion in seed weight increases. A reverse trend was observed in the oil content, the highest content being found in the yellow seeds. An increase of oil content is usually accompanied by a reduction in the content of crude fibre. The content of erucic acid was the highest in the yellow seeds. The amount of oleic acid was in a negative correlation with its content.

Brassica carinata (Braun); seed quality; seed coat colour; oil content; fatty acid composition; proportion of pericarp

BECHYNĚ, M. — VAŠÁK, J. — ZUKALOVÁ, H. (Landwirtschaftliche Hochschule, Praha - Suchdol): *Veränderungen der Zusammensetzung der gelben und dunkelverfärbten Samen bei Brassica carinata*, Braun. Rostl. Výroba, 25, 1979 (3) : 307-311.

In der Arbeit wurde eine fabrige Serie von 11 Linien *Brassica carinata* (Braun) vom Gesichtspunkt der Samenqualität, ferner des Anteiles und der Dicke der Samenhülle, des Ölgehaltes und Fettsäurezusammensetzung bewertet. Die festgestellten Angaben sind sowohl für die einzelnen Linien als auch für die Gruppen der intermediären und braunen Verfärbung angeführt. Mit der ansteigenden Verfärbungsintensität kam es zur Erhöhung der Dicke der Samenhülle und des Anteiles an der Samenmasse. Beim Ölgehalt wurde ein verkehrter Trend beobachtet — der höchste Ölgehalt wurde bei gelben Samen konstatiert. Die Erhöhung des Ölgehaltes entstand vor allem zum Nachteil der Verringerung des Faserstoffanteiles. Der Gehalt an Erukasäure war bei gelben Samen am höchsten. Der Gehalt an Ölsäure stand mit ihrem Gehalt in negativer Beziehung.

Brassica carinata (Braun); Samenqualität; Farbe der Samenhülle; Ölgehalt; Zusammensetzung der Fettsäuren; Anteil der Samenhülle

Adresa autorů:

Doc. ing. Miroslav Bechyně, CSc., ing. Jan Vašák, CSc., ing. Helena Zukalová, Vysoká škola zemědělská, 160 21 Praha 6 - Suchdol

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 1979 jsou 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 40,-
ZAHRADNICTVÍ	4X ročně, předplatné Kčs 40,-

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

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

A. Binderová

BINDEROVÁ, A. (Výzkumný a šlechtitelský ústav pícninářský, Troubsko u Brna): *Vliv teploty a srážek na výnosy sušiny vojtěšky seté*. Rostl. Výroba, 25, 1979 (3) : 313-322.

V průběhu deseti ročníků byly souběžně s jinými pokusy sledovány výnosy sušiny vojtěšky v jednotlivých sečích a hodnocena výše výnosů v jednotlivých sečích v závislosti na průběhu počasí. Z meteorologických prvků byla sledována průměrná teplota a srážkový úhrn odpovídající délce vegetační doby příslušné seče, přičemž se pro první seč počítá s počátkem vegetace 1. dubna. U první seče byla zjištěna závislost výnosů sušiny na průměrné teplotě, úhrnu srážek za příslušné období i při započítání zimní vláhy. V dalších sečích se vliv srážkového úhrnu projevil méně významně. U průměrných teplot byl zaznamenán významný vliv až ve třetí seči, zatímco ve druhé byl vliv průměrné teploty nízký.

výnos sušiny vojtěšky; závislost výnosů na teplotě a srážkách; výnosy sušiny vojtěšky v jednotlivých sečích

Průběh povětrnostních podmínek podmiňuje, mimo další více nebo méně měřitelné faktory, výnosové výkony u jednotlivých druhů plodin. Kolísání výkonů může činit až ± 40 nebo 50 % průměru, jak uvádí Mähe (1963, cit. Uhrecký et al., 1972).

Lze říci, že nejdůležitějším požadavkem je přiměřená dávka vody, která má základní vliv, a k ní se pak přidružují ostatní povětrnostní faktory. Problematikou vlivu průběhu počasí na plodiny se zabývalo více autorů (Sirotenko, Chvalenskiij, 1975; Varbanec, 1970 a další). U ozimého žita sledovali vliv vody a teploty Uhrecký et al. (1972). U vojtěšky nebo jetele lučního se touto problematikou zabývali Stock (1971), Wolf a Blaser (1971), u vzcházejících rostlin dále Jensen et al. (1967), u nás Riesová (1974).

Průkazné a vysoce průkazné rozdíly ve výnosech pokusů v jednotlivých pokusných letech nás přivedly k posouzení vlivu srážek a průměrných teplot na výnosy sušiny u několika pokusů s vojtěškou setou sklízených v průběhu let 1965 až 1975. Pokusy byly zaměřeny buď na produkci píce nebo semene a do zpracování byly použity průměrné hodnoty z pokusů bez ohledu na zkoušené varianty.

Pro zpracování byly použity výsledky průměrných výnosů sušiny části pokusů, řešených na pracovišti dřívější Výzkumné stanice pícninářské (dnešní VSÚP) v Troubsku. Meteorologické údaje jsou čerpány ze záznamů meteorologické stanice ústavu, vybudované pro potřeby ústavu, opatřené základním vybavením pro stanovení Hydrometeorologického ústavu pro běžná meteorologická stanovení.

V letech 1965–1975 byly řešeny výzkumné etapy, do nichž byla jako hlavní z řešených variant zařazena vojtěška. I když byly práce zaměřeny na šetření rozdílných agrotechnických zásahů, je do předpokládaného zpracování zařazen vždy průměrný výnos, dosažený v pokuse v jednotlivých secích, a v případě, že byla v téže roce sklizena kterákoliv seč ve více termínech, jsou ve zpracování uváděny průměrné výnosy jednotlivých termínů sklizně.

Z meteorologických dat byl do práce zahrnut srážkový úhrn za dobu růstu jednotlivých sečí do sklizně, přičemž u první seče je počítáno se začátkem vegetační doby 1. dubna při výpočtu vlivu na první seč. Jako zimní vláhová je počítána polovina srážek za měsíc říjen až březen. U dalších sečí je brán v úvahu vždy úhrn srážek za dobu od předcházející seče.

U teplot bylo počítáno s průměrnou denní teplotou vypočítanou z průměrných denních teplot za dané období. I v tomto případě je pro první seč počítáno se začátkem vegetace datem 1. dubna pro jednotný přístup u všech uvažovaných případů.

Vzhledem k tomu, že jsou v práci pro hodnocení převzaty z jednotlivých pokusů výzkumných etap a podetap průměrné výnosy, nelze tyto hodnoty považovat za výsledky různých agrotechnických zásahů v pokusech sledovaných. Protože byl k dispozici materiál z pokusů zaměřených na produkci semene, jsou do práce zařazeny i výnosy prvních sečí z těchto pokusů, takže podkladový materiál pro první seč je rozsáhlejší než pro ostatní seče.

Získaný materiál byl posuzován jako korelační vztahy mezi výnosy sušiny, vláhou a teplotou.

VÝSLEDKY

V průběhu deseti sledovaných ročníků byla první seč provedena celkem ve 35 různých termínech, druhá seč v 15 termínech, třetí seč ve 14

I. Přehled průměrných meteorologických hodnot – A survey of average meteorological values

Rok	Roční hodnoty		Hodnoty za vegetaci 1. 4. až 30. 9.	
	průměrná teplota v °C	srážky v mm	teplota v °C	srážky v mm
1965	6,88	610,87	13,53	439,32
1966	8,72	697,17	14,53	490,07
1967	8,76	516,02	14,91	380,62
1969	7,73	451,24	14,90	221,88
1970	8,06	714,05	14,49	514,86
1971	8,77	422,56	15,25	260,60
1972	8,75	431,6	15,20	324,50
1973	7,82	363,8	14,12	238,70
1974	9,01	520,15	14,48	298,25
1975	9,75	425,2	16,10	248,70

II. Výnosy sušiny první seče, průměrné teploty a množství srážek od 1. 4. do seče a zásoba zimní vláhy — Dry matter yields in the first cut, average temperatures and rainfall sums from April 1 to cut, and the reserve of winter moisture

Rok	Datum sklizně	Výnos sušiny v 0,1 t ha ⁻¹	Průměrná teplota (°C)	Úhrn srážek za období v mm	Zimní vláha
1965	17. 6.	29,73	10,34	222,16	118,43
1966	17. 5.	32,21	11,15	56,20	83,25
	26. 5.	41,89	11,78	85,40	
1967	5. 6.	27,24	11,37	94,80	106,10
1969	23. 5.	23,59	11,64	82,47	91,44
	12. 6.	42,28	12,51	119,37	
1970	28. 5.	38,66	10,09	41,95	79,48
	2. 6.	32,22	10,32	45,15	
	19. 6.	52,17	11,76	247,62	
	23. 6.	54,20	12,25	248,05	
	24. 6.	58,30	12,32	255,45	
	6. 7.	66,40	12,89	286,17	
	6. 7.	61,06	12,89	286,17	
1971	25. 5.	44,05	11,82	71,00	102,32
	26. 5.	44,03	11,91	71,00	
	14. 6.	65,09	13,16	115,90	
	17. 6.	53,14	13,20	120,90	
	25. 6.	50,78	13,30	138,40	
1972	30. 5.	45,88	11,46	147,0	74,05
	5. 6.	54,08	11,93	152,40	
	5. 6.	39,63	11,93	152,40	
	12. 6.	44,36	12,66	152,90	
	19. 6.	45,94	13,00	166,60	
	19. 6.	49,28	13,00	166,60	
1973	30. 5.	49,48	9,56	35,10	50,85
1974	27. 5.	38,41	9,96	33,75	50,10
	4. 6.	45,45	10,76	47,95	
	5. 6.	19,49	10,82	47,95	
	10. 6.	19,02	10,91	52,85	
	17. 6.	29,59	11,13	78,35	
	18. 6.	49,28	11,17	78,35	
1975	28. 5.	41,27	11,58	92,00	119,35
	12. 6.	55,50	12,12	133,4	
	19. 6.	55,77	12,71	133,9	
	23. 6.	56,27	13,13	140,8	

III. Výnosy sušiny druhé seče, průměrné teploty a úhrn srážek — Dry matter yields in the second cut, average temperatures and rainfall sum

Rok	Datum sklizně	Výnos sušiny v 0,1 t ha ⁻¹	Průměrná teplota (°C)	Úhrn srážek za období v mm
1965	28. 7.	28,92	17,18	99,82
1966	8. 7.	32,99	16,28	121,50
	13. 7.	34,24	16,42	135,50
1967	24. 7.	24,74	17,73	137,42
1969	28. 7.	41,52	18,18	71,09
	17. 7.	43,68	16,09	107,99
1970	11. 8.	46,22	18,75	154,95
	11. 8.	46,03	18,75	162,36
	29. 7.	49,70	17,59	331,33
1971	19. 7.	27,66	16,69	93,00
	29. 7.	29,94	17,69	52,30
	2. 8.	49,38	17,85	64,70
	4. 8.	29,82	18,30	59,70
1973	9. 7.	33,65	16,83	68,20
1975	22. 7.	42,82	12,67	80,60

IV. Výnosy sušiny třetí seče, průměrné teploty a úhrn srážek — Dry matter yields in the third cut, average temperatures and rainfall sum

Rok	Datum sklizně	Výnos sušiny v 0,1 t ha ⁻¹	Průměrná teplota (°C)	Úhrn srážek za období v mm
1965	11. 10.	15,82	14,17	118,14
1966	25. 8.	23,84	17,23	185,18
	29. 8.	29,37	16,87	190,44
1969	29. 9.	19,21	15,44	105,03
	4. 9.	18,20	17,92	94,96
	4. 9.	13,93	16,60	94,91
1970	15. 9.	29,51	17,25	132,10
	15. 10.	19,27	13,30	122,00
1971	11. 10.	14,12	14,70	81,80
	11. 10.	19,15	15,95	98,40
	11. 10.	16,48	15,34	89,20
	21. 10.	20,34	14,03	100,50
1973	15. 8.	21,79	17,48	67,50
1975	2. 9.	22,74	19,40	35,40

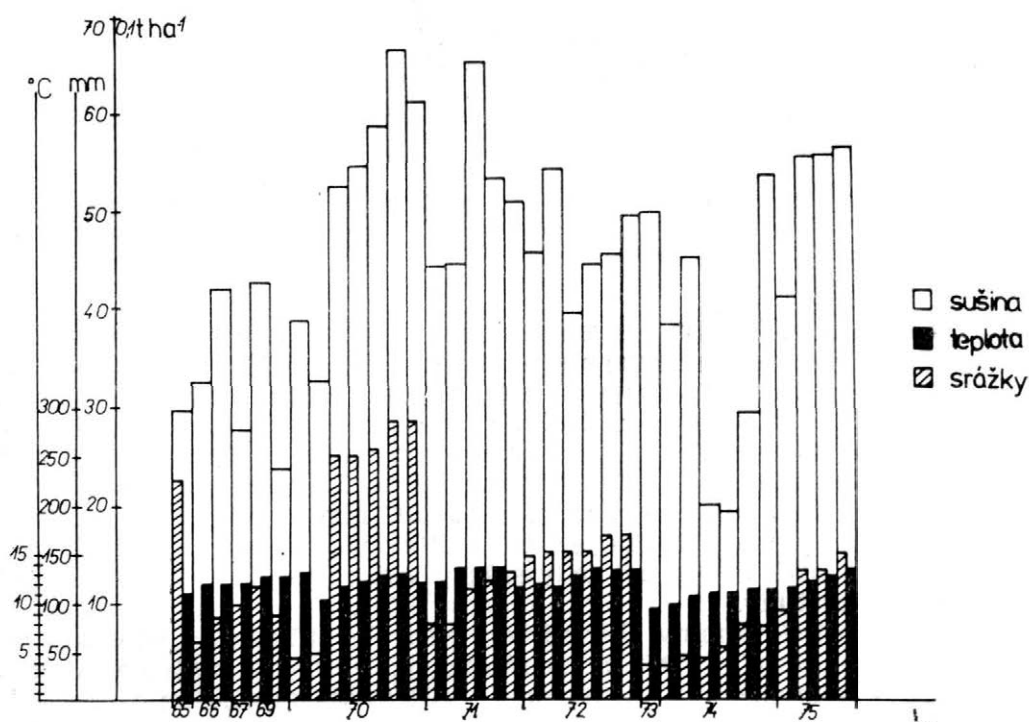
termínech a čtvrtá seč byla sklízena ve čtyřech ročnících ve čtyřech termínech.

Při zpracování a hodnocení jsou do vztahu stavěny jednak výnosy sušiny v dané seči a odpovídající množství spadlých srážek nebo průměrných teplot a jednak výnos sušiny první seče a množství srážek včetně zimní vláhy a celkový výnos sušiny ve vztahu k celkovým srážkám včetně zimní vláhy.

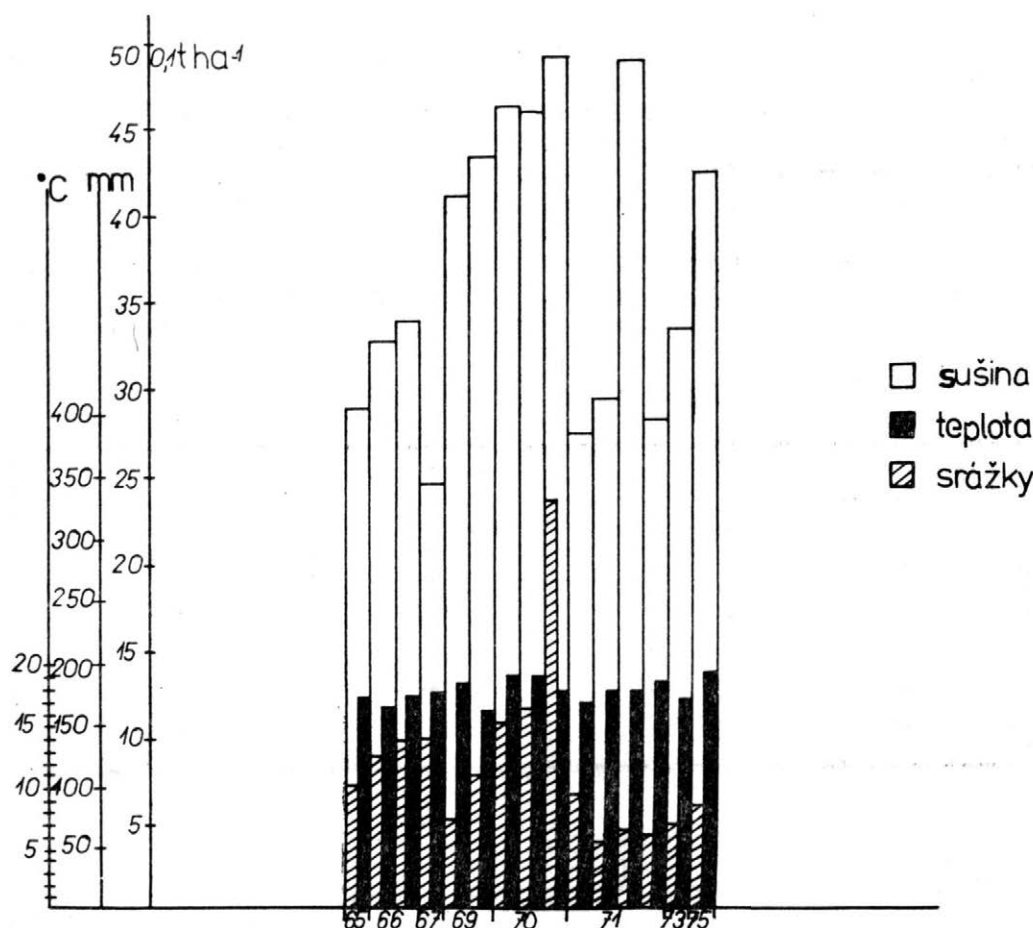
Dlouhodobý průměr roční teploty je 8,4 °C (tab. I). Čtyři ze sledovaných roků byly tedy v průměru chladnější a ostatní teplejší. U srážek při srovnání s dlouhodobým průměrem, který je 547 mm, byly první tři

V. Korelační koeficienty (výnos sušiny, srážkový úhrn a průměrná teplota) — Correlation coefficients (dry matter yield, rainfall sum, and average temperature)

Seče	Výnos sušiny		
	srážkový úhrn seče + zimní vláha	srážkový úhrn jednotlivých sečí	průměrná teplota pro jednotlivé seče
1. seč	0,588**	0,681**	0,613**
2. seč	—	0,416	0,361
3. seč	—	0,499**	0,565*
4. seč	—	0,0742	—0,387



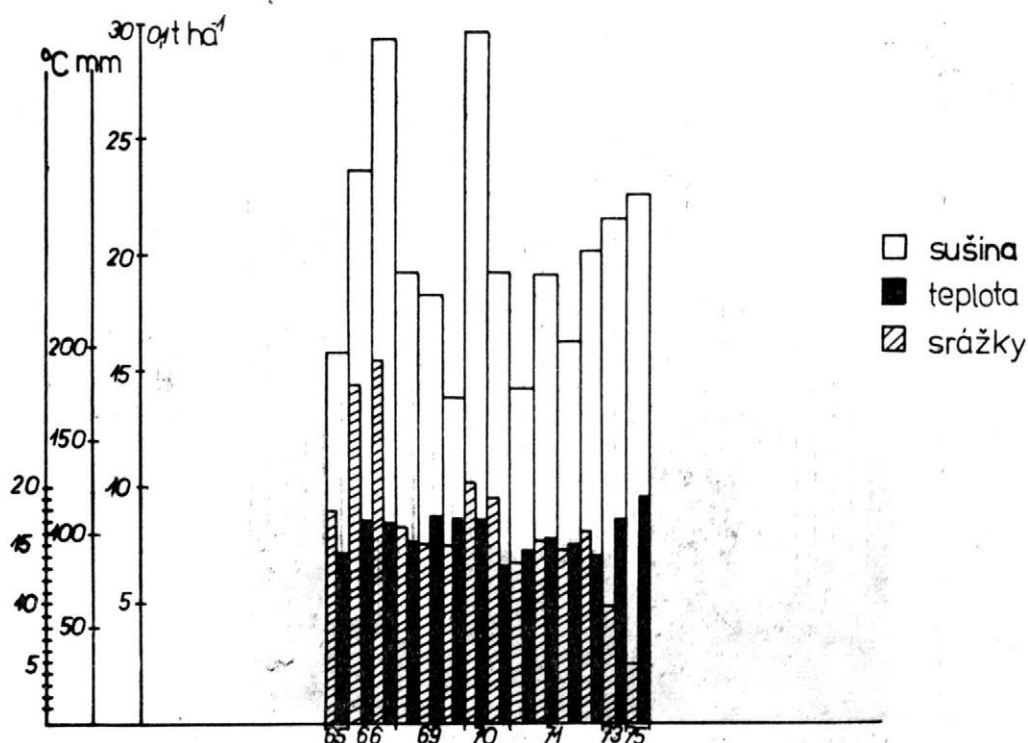
1. Výnos sušiny první seče, součet srážek do doby sklizně a průměrná teplota — Dry matter yield in the first cut, rainfall sum up to harvest time, and average temperature



2. Výnos sušiny druhé seče, součet srážek do doby sklizně a průměrná teplota — Dry matter yield in the second cut, rainfall sum up to harvest time, and average temperature

roky s vyšším srážkovým úhrnem, zatímco v sedmi ročnících byly srážky nižší. Průměrné teploty za vegetační období (1. 4. až 30. 9.) ukázaly však poměrnou vyrovnanost za toto období, kde lze hodnotit pouze jeden rok jako chladný a jeden za nadprůměrně teplý s teplotou 16,1 °C. Rozdílnost se však ukázala ve velké míře ve srážkovém úhrnu za vegetační období, kde tyto hodnoty kolísají od 221,88 mm až do 511,86 mm, zatímco úhrn zimních srážek se pohybuje v rozmezí asi 100 mm. Z celkového množství srážek spadla jedna polovina až dvě třetiny ve vegetační době. Kromě přívalových dešťů mohly být tedy srážky v době vegetace z velké části využity pro rostliny.

S pozdějšími termíny sklizně se zvyšovala průměrná denní teplota a rostlo i množství srážek za dané období. U sušiny však není podle pozdějšího termínu vždy zaznamenán vyšší výnos především z toho důvodu, že do souboru nejsou zařazeny pouze porosty jednoho stáří a které si výnosově odpovídají (tab. II až V). Porosty druhého užitkového roku jsou většinou vždy výnosnější než v prvním užitkovém roce, bez ohledu



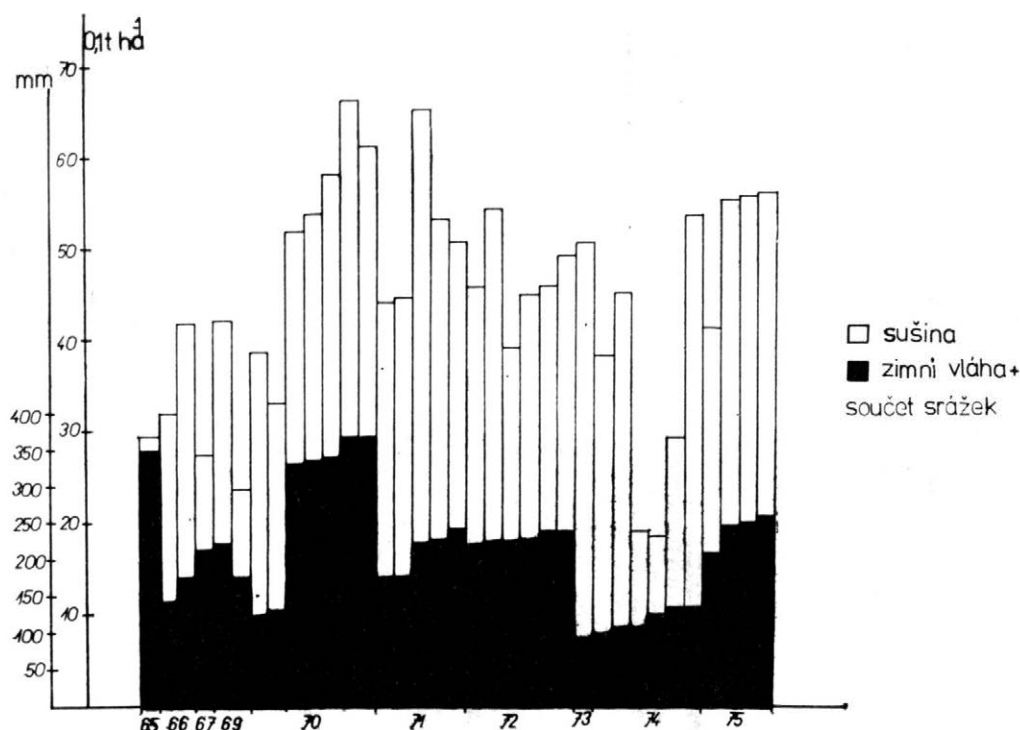
3. Výnos sušiny třetí seče, součet srážek do doby sklizně, průměrná teplota — Dry matter yield in the third cut, rainfall sum up to harvest time, and average temperature

na to, jsou-li starší porosty sklizeny dříve nebo později. Porosty třetího užitého roku, které jsou v praxi již většinou horší kvality a přežívají v málo případech, však často v prvních sečích v pokusných podmínkách poskytují velmi dobré výnosy, což se uplatnilo i ve sledovaném souboru (obr. 1 až 4).

DISKUSE

Zjišťované korelační vztahy mezi výnosem sušiny a některými meteorologickými hodnotami ukázaly vzájemné závislosti významného charakteru, a to u některých sečí.

U výnosu sušiny v první seči je zjištěna významná závislost na průměrné teplotě, na množství srážek počítaných od 1. 4. do doby sklizně i na množství srážek společně počítaných i se zásobou zimní vláhy, tj. její polovinou z celkově spadlé vody za zimní období. Při hodnocení vztahu sušiny a průměrné denní teploty zjištěná korelace odpovídá větší závislosti výnosů sušiny na průměrné denní teplotě. Tyto výsledky se shodují se závěry Riesové (1974), která považuje teplotu za významnou pro výnosy sena, především na začátku a konci vegetace. Ve třetí seči byla rovněž zaznamenána vyšší závislost na teplotě (korelační koeficient 0,565). Závislost výnosů sušiny ve čtvrté seči jsme (pravděpodobně pro



4. Výnos sušiny první seče a součet srážek do doby sklizně včetně zimní vláhy — Dry matter yield in the first cut and rainfall sum up to harvest time, including the winter moisture reserve

malý počet případů) však v našem souboru nezaznamenali. Malá závislost na výši teploty ve středu vegetační doby je dána především vyššími denními teplotami v tomto období, takže jejich spodní hranice je vyšší než jsou minimální teplotní požadavky a teplota nemůže být limitujícím faktorem.

Srážky se projeví významně především do první seče, zatímco ve druhé a třetí seči jejich vliv poněkud ustupoval a v poslední čtvrté seči se neprojevil vůbec. Samostatná zásoba zimní vláhy neovlivňovala výnosy, avšak spolupůsobila při výnosu sušiny první seče. I když u druhé a dalších sečí byl zaznamenán menší vliv srážek, lze v soulase s Rie-sovou (1974) považovat srážky za významné během celé vegetace.

Výnosové hodnoty jsou závislé na průběhu počasí, jak dokazují téměř každoroční vysoce průkazné rozdíly, získávané z pokusných ploch nejen u vojtěšky, ale i u jiných plodin — např. u žita (Uhrecký et al., 1972), kde autoři posuzovali větší počet meteorologických prvků. Stanovení přesných charakteristik průběhu počasí však vyžaduje experimenty k této problematice přímo zaměřené. I když lze množství srážek a teplotu považovat za hlavní meteorologické vlivy na růst i vývoj rostlin, bylo by možné si všimnout i jiných vlivů, jako je sluneční svit, maximální a minimální teploty, případně pro hodnocení zachycovat každoročně přesný začátek vegetačního období.

Literatura

JENSEN, E. H. — WASENGALE, M. A. — CHILCOTE, D. O.: Environmental effects on growth and quality of alfalfa. II 9 Nevada, Agric. — Exp. Stn., 1967, 360 s.

RIESOVÁ, M.: Využití meteorologie v zemědělské praxi. Úroda, 1974, č. 10, s. 397-398.

SIROTENKO, O. D. — CHVALENSKIJ, J. A.: Kompleksnaja dinamičeskaja model „pogoda-urožaj“. In: Programirovanije urožajev sel'skochozjajstvennych kultur, Moskva, Kolce, 1975, s. 98-103.

STOCK, H. G.: Mehrjährige Untersuchungen über den Witterungseinfluß auf die Ertragsbildung von Rotklee und Luzerne, Berlin, Akad. Verlag, Abhandlungen des Meteorolog Dienstes der DDR, 13, 1921, č. 101, 73 s.

UHRECKÝ, I. — PFLUG, J. — SMOLÍK, L.: Závislost výnosů ozimého žita (*Secale cereale*) na některých meteorologických prvcích. Acta univ. agric. fac. agron., 22, 1972, č. 4, s. 591-596.

VARBANEC, T. V.: K voprosu o korreljacionnych svjazach urožaja s osadkami i drugimi meteorologičeskymi elementami. Meteorologija, klimatagija i gidrologija, 1970, č. 6, s. 91-94.

WOLF, D. D. — BLASER, R. E.: Leaf development of alfalfa at several temperatures, Crop. Science, 11, 1971, č. 4, s. 479-482.

Došlo dne 11. 3. 1979

БИНДЕРОВА, А. (Научно-исследовательский и селекционный институт травосеяния, Тршебско у Брно): Влияние температуры и осадков на выход сухого вещества люцерны посевной. Rostl. Výroba, 25, 1979 (3): 313-322.

В течение десяти лет параллельно с другими опытами изучался выход сухого вещества люцерны в отдельных укосах и определялся размер выхода в отдельных укосах в зависимости от хода погоды. Из метеорологических элементов изучались средняя температура, сумма осадков, отвечающая длине вегетационного периода соответствующего укоса, причем первый укос считается с начала вегетации 1 апреля. У выхода сухого вещества первого укоса также учитывался запас зимней влаги. У первого укоса была установлена зависимость выхода сухого вещества от средней температуры, суммы осадков за соответствующий первый укос считается с начала вегетации 1 апреля. У выхода сухого вещества первого укоса менее значительно. У средних температур было отмечено важное влияние только в третьем укосе, в то время как во втором средние температуры влияли мало.

выход сухого вещества люцерны; зависимость выхода от температуры и осадков; выход сухого вещества люцерны в отдельные укосы

BINDEROVÁ, A. (Research and Breeding Institute for Fodder Crops, Troubsko u Brna): *The Effect of Temperature and Rainfall on Lucerne Yields*. Rostl. Výroba, 25, 1979 (3): 313-322.

Simultaneously with other experiments, tests were performed in a ten-year period to study the yields of lucerne dry matter in separate cuts and to evaluate the yields in the cuts in dependence on the course of weather. The following meteorological factors were studied: average temperature and rainfall sum corresponding with the length of the growing season up to the respective cut, April 1 being regarded as the beginning of the growing season for the first cut; winter moisture reserve was also taken into account for the dry matter yields in the first cut. In the first cut the dry matter yields were found to depend on average temperature and on rainfall sum for the respective season, including the winter moisture reserve. In other cuts, the sum of rainfall had a less significant effect. In the average temperatures, a significant effect was observed only in the third cut, whereas in the second the influence of average temperature was low.

lucerne dry matter yield; dependence of yields on temperature and rainfall; lucerne dry matter yields in separate cuts

BINDEROVÁ, A. (Forschungs- und Züchtungsinstitut für Futterpflanzen, Troubsko bei Brünn): *Einfluß der Temperatur und der Niederschläge auf die Trockensubstanzerträge der Saatluzerne*. Rostl. Výroba, 25, 1979 (3) : 313-322.

Im Verlaufe von zehn Jahren wurden gleichlaufend mit anderen Versuchen die Trockensubstanzerträge bei Luzerne in den einzelnen Schnitten beobachtet. Ferner wurde die Ertragshöhe bei den einzelnen Schnitten in Abhängigkeit vom Witterungsverlauf bewertet. Von meteorologischen Elementen wurde die mittlere Temperatur und die der Vegetationsperiode des diesbezüglichen Schnittes entsprechende Niederschlagssumme verfolgt, wobei beim ersten Schnitt mit dem Vegetationsbeginn am 1. April gerechnet wird. Für die Erträge des ersten Schnittes wurde auch der Vorrat der Winterfeuchtigkeit in Betracht genommen. Beim ersten Schnitt wurde die Abhängigkeit der Trockensubstanzerträge von der mittleren Temperatur, und von der Niederschlagssumme für die entsprechende Zeitperiode auch bei Einrechnung der Winterfeuchtigkeit festgelegt. Bei den weiteren Schnitten zeigte sich der Einfluß der Niederschlagssumme weniger bedeutend. Bei mittleren Temperaturen wurde ein bedeutender Einfluß bis beim dritten Schnitt vermerkt, während beim zweiten Schnitt der Einfluß mittlerer Temperatur niedrig war.

Trockensubstanzertrag der Luzerne; Abhängigkeit der Erträge von der Temperatur und von Niederschlägen; Trockensubstanzerträge der Luzerne bei einzelnen Schnitten

Adresa autora:

Ing. Anna Binderová, CSc., Výzkumný a šlechtitelský ústav pícninářský, 664 41 Troubsko u Brna

DYNAMIKA PÔDNEJ VODY PRI OZIMNEJ PŠENICI NA VÝCHODOSLOVENSKEJ NÍŽINE

L. Lorenčík, R. Mati

LORENČÍK, L. — MATI, R. (Komplexná poľnohospodárska výskumná stanica, Michalovce): *Dynamika pôdnej vody pri ozimnej pšenici na Východoslovenskej nížine*. Rostl. Výroba, 25, 1979 (3) : 323-332.

V agrotechnickom pokuse s ozimnou pšenicom, založenom na dvoch pôdnych typoch (NP_C a NP) bez závlahy a pri závlahe, pri dvoch spôsoboch prípravy pôdy k sejbe (tradičná, bežná agrotechnika — BA a minimálna agrotechnika — MA) pozostávajúca z plytkého spracovania pôdy do hĺbky 8 až 10 cm pred sejbou) sme sledovali a hodnotili vplyv zásoby pôdnej vody a vzdušnej kapacity pôdy na úrodu ozimnej pšenice, zaradenej po kukurici na siláž s osobitným zreteľom na ťažké nívne pôdy glejové (NP_C). Z výsledkov vyplynulo, že pre zabezpečenie vysokej úrody je potrebné, aby za vegetáciu nepoklesla vzdušná kapacita na NP i NP_C pod 10 %. Zásoba pôdnej vody v rozsahu 30 až 40 % VVK udržiavaná v období klasicie až vosková zrelosť pozitívne ovplyvnila úrodu zrna na NP_C . Podľa variantov agrotechniky (BA a MA) neboli podstatnejšie zásoby pôdnej vody na NP , kým na NP_C bol zaznamenaný v roku 1975 rozdiel 8 % v prospech BA , čím sa zabezpečila vyššia vzdušná kapacita a zvýšenie úrody o 0,33 t zrna na ha. Ukazuje sa potreba kryť deficit zrážok hlavne v období intenzívneho rastu, a to nielen pri NP_C ale aj pri NP .

nívne pôdy; nívne pôdy glejové; využitelná vodná kapacita; vzdušná kapacita; agrotechnika; ozimná pšenica; závlaha

Z mnohých faktorov, ktoré limitujú úrody poľnohospodárskych plodín, sú to predovšetkým fyzikálne vlastnosti pôdy a vodný režim pôdy v kritických fázach vegetácie. Štúdium týchto faktorov v oblasti Východoslovenskej nížiny (VSN) je o to aktuálnejšie, že pri heterogénnych pôdnych podmienkach je tiež extrémny priebeh počasia. O vplyve ekologických faktorov na úrodu niektorých plodín (ozimná pšenica, jarný jačmeň, kukurica, cukrová repa, lucerna) z oblasti VSN už boli zverejnené niektoré práce [Lorenčík, 1968; Džugan, Lorenčík, 1972; Lorenčík, Repka, 1973; Lorenčík, Džugan, 1973; Kocúr, Džugan, 1970, 1972]. Benetín [1975] uvádza, že limitujúcim faktorom ťažkých pôd sú zlé hydrofyzikálne vlastnosti, a preto je účinok závlah nevýrazný. Juřenčák [1977] udáva, že obsah vzduchu pod 10 % sa stáva limitujúcim ekologickým faktorom, Dolgov et al. [1970] hovorí o 10 až 15 % optimálnej vzdušnej kapacity.

MATERIÁL A METÓDY

Výsledky, ktoré uvádzame, sú z experimentálnych výskumných báz Komplexnej poľnohospodárskej výskumnej stanice v Michalovciach, a to z nívnej pôdy glejovej (NP_C) v Milhostove a nívnej pôdy (NP) vo Vysokej nad Uhom. Momentálnu

I. Základné hydrofyzikálne charakteristiky — Main hydrophysical characteristics

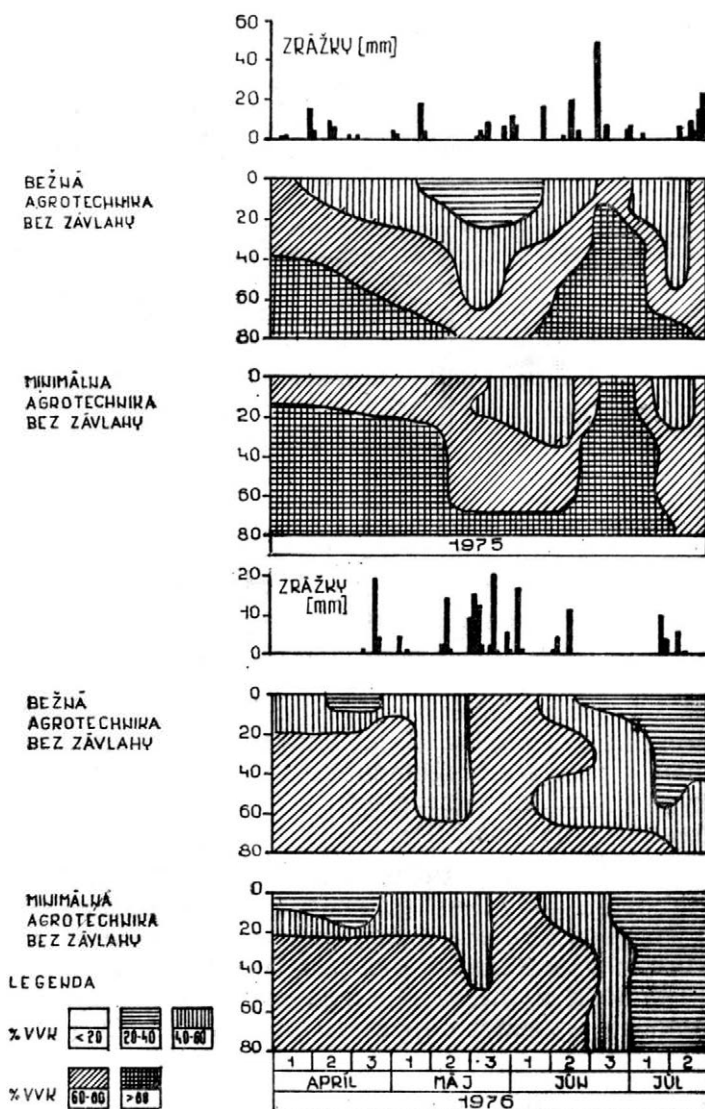
Pôdny typ	Nívné pôdy — NP								Nívné pôdy glejové — NPG							
Vrstva (cm)	0—10	10—20	20—30	30—40	40—50	50—60	60—70	70—80	0—10	10—20	20—30	30—40	40—50	50—60	60—70	70—80
Merná hmotnosť (g cm ⁻³)	2,67	2,55	2,57	2,56	2,56	2,61	2,64	2,61	2,66	2,80	2,77	2,75	2,66	2,66	2,67	2,53
Obj. hmotnosť reduk. (g cm ⁻³)	1,52	1,50	1,50	1,41	1,38	1,35	1,35	1,37	1,30	1,40	1,46	1,51	1,53	1,53	1,56	1,56
Pórovitosť (%)	43,07	41,18	41,64	44,92	46,09	48,28	48,86	47,51	51,13	50,00	47,25	45,09	42,38	42,52	41,47	38,43
Polná vodná kapacita (% obj.)	35,39	35,26	34,36	32,93	32,69	33,09	33,77	34,41	44,68	45,84	43,58	41,67	40,36	39,92	39,65	36,90
Minimálna vzdušná kapacita (% obj.)	7,68	5,92	7,28	11,99	13,40	15,19	15,09	13,10	6,45	4,16	3,67	3,42	2,02	2,60	1,82	1,53
Bod vädnutia (% obj.)	13,66	12,49	13,22	11,75	10,15	10,56	9,34	9,78	19,03	19,88	18,94	19,55	18,57	19,69	17,88	18,38
Využitelná vodná kapacita (% obj.)	21,73	22,77	21,14	21,18	22,54	22,53	24,43	24,63	25,65	25,96	24,64	22,12	21,79	20,23	21,77	18,52

vlhkosť pôdy sme stanovili gravimetrickou metódou v desaťdňových intervaloch a troch opakovaníach. Fyzikálne vlastnosti pôdy sme stanovili takto; merná hmotnosť — pyknometricky, redukovaná objemová hmotnosť a pórovitosť — v Kopecského valčekoch o obsahu 100 cm³, poľná vodná kapacita — v poľných podmienkach zalieváním plochy 2 × 2 m = 4 m², bod vädnutia — výpočtom z obsahu pôdnych častíc prvej zrnitostnej kategórie. Základné hydrofyzikálne charakteristiky uvádzame v tab. I. Úrody sme vyhodnotili zo stacionárnych poľných pokusov, kde ozimná pšenica bola v osevnom slede zaradená po silážnej kukurici. Sledovali sme dve agrotechniky: bežnú (BA) a minimálnu (MA), t. j. plytké spracovanie pôdy do 8 až 10 cm pred sejbou a bez sebovej orby. Doplnkovú závlahu sme robili postrekom. Meteorologické pozorovania sme zaznamenávali priamo na mieste pokusu.

VÝSLEDKY

vyhodnotenie vlhkostného režimu

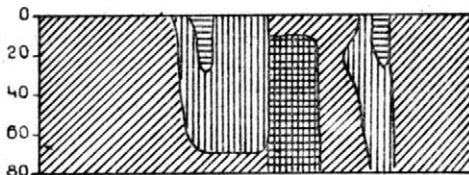
Obsahové zmeny zásoby pôdnej vody podľa pôdnych typov (NP_G a NP) a pokusných rokov sme vyhodnotili chronoizoplethami vlhkosti a zrážkové pomery zobrazili stĺpcovým grafom (obr. 1 až 4).



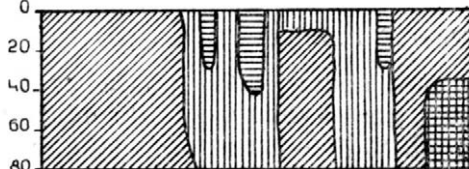


2. Chronoizoplety vlhkosti NP_G — Chrono-isopleths of the moisture of gley riverine soils

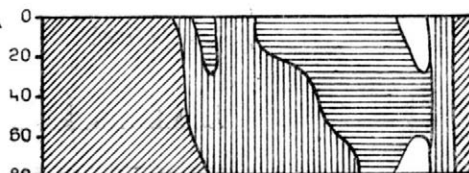
BEŽNÁ
AGROTECHNIKA
ZÁVLAHA



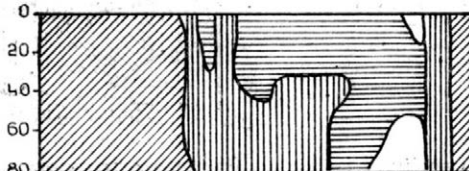
MINIMÁLNA
AGROTECHNIKA
ZÁVLAHA



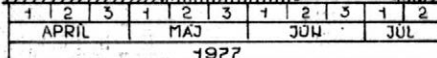
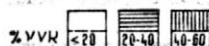
BEŽNÁ AGROTECHNIKA
BEZ ZÁVLAHY



MINIMÁLNA
AGROTECHNIKA
BEZ ZÁVLAHY



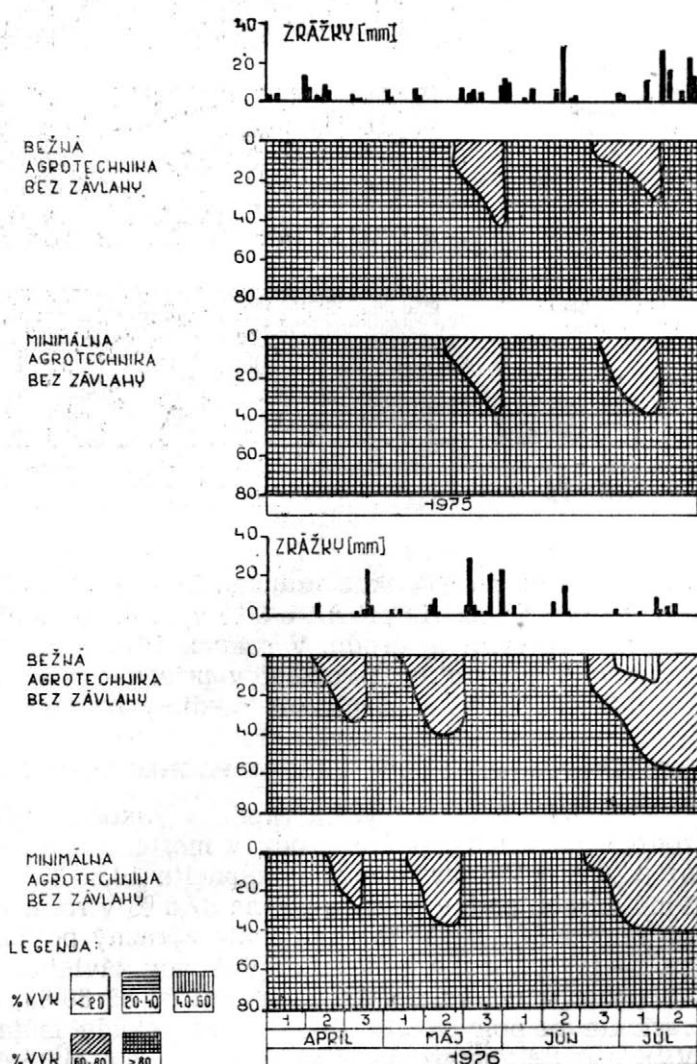
LEGENDA:



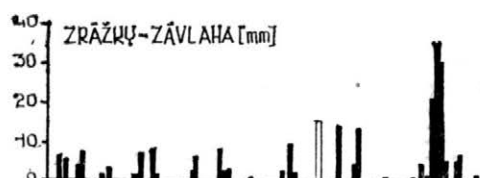
Optimálny vlhkosťný režim na NP_G v korelácii s úrodami ozimnej pšenice bol v rokoch 1976 a 1977, kedy u BA boli úrody $5,88 \text{ t ha}^{-1}$ a $6,38 \text{ t ha}^{-1}$ a u MA $6,18 \text{ t ha}^{-1}$ a $6,62 \text{ t ha}^{-1}$. Zásoba pôdnej vody v mesiacoch apríl a máj bola 82,3 až 84,5 % PVK (tab. II). V priebehu vegetačného obdobia sme zaznamenali postupný pokles, a to v roku 1977 už od tretej dekády mája (pod 40 % VVK), a preto sme realizovali doplnkovú závlahu. U zavlažovaného variantu v roku 1977 poklesla vlhkosť v priebehu vegetačného obdobia pod 40 % VVK iba vo veľmi krátkych časových intervaloch, a to začiatkom druhej dekády mája a tretej dekády júna (obr. 2).

Začiatok vegetačného obdobia v roku 1975 sa vyznačoval zníženou vlhkosťou pôdy, keď priemerná zásoba pôdnej vody v profile 0 až 80 cm v mesiacoch apríl — máj predstavovala od 67,6 % do 87 % PVK s poklesom v orníckej vrstve pod 60 % VVK a v máji a začiatkom júna pod 40 % VVK u BA. U MA sme zaznamenali vyššie hodnoty VVK, pretože tieto ani v ornici nepoklesli pod 40 % VVK (obr. 1).

Na NP treba považovať roky 1975 a 1976 za mimoriadne vlhké. Priemerná zásoba pôdnej vody v mesiacoch apríl — máj činila v roku 1976 98 % PVK a v roku 1975 100 % PVK. Aj v priebehu vegetácie sme zaznamenali vyššie hodnoty VVK ako 80 % VVK a len v druhej a tretej dekáde mája, v tretej dekáde júna a v júli bol pokles v ornici od 60 do 80 % VVK. Z hľadiska úrovne úrod na NP bol najpriaznivejší rok 1977, keď priemerná zásoba pôdnej vody v mesiacoch apríl — máj predstavovala 91,8 % PVK s postupným poklesom v priebehu vegetácie až k 40 % VVK najmä v ornici. Nepatrný pokles vlhkosti pod túto hranicu sme zaznamenali v prvej dekáde júla, ale len u nezavlažovaného variantu, potom nasledovalo zvýšenie nad 80 % VVK v dôsledku výdatných zrážok. U zavlažovaného variantu vlhkosť pod 40 % VVK nepoklesla. Na NP sme za sledované agrotechniky BA a MA nezaznamenali podstatnejšie rozdiely u VVK, čo možno vzťahovať k hydrofyzikálnym charakteristikám tohoto pôdneho typu (tab. I). Rozdielny bol priebeh vlhkostných pomerov pri

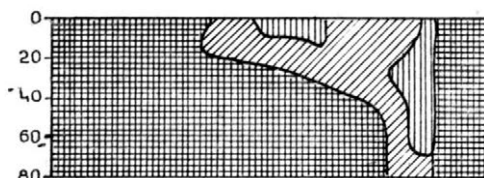


3. Chronoizoplety vlhkosti NP — Chrono-isopleths of the moisture of riverine soils

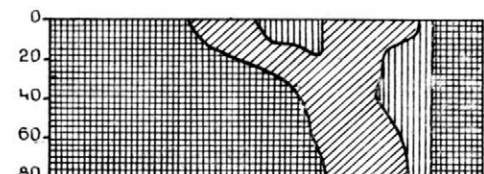


4. Chronoizoplety vlhkosti NP — Chrono-isopleths of the moisture of riverine soils

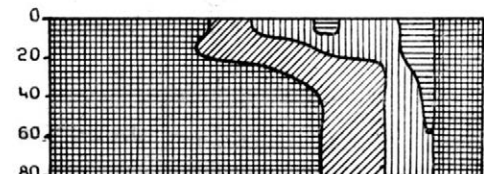
BEŽNÁ
AGROTECHNIKA
ZÁVLAHA



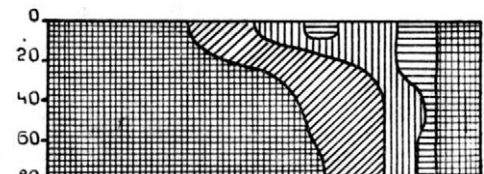
MINIMÁLNA
AGROTECHNIKA
ZÁVLAHA



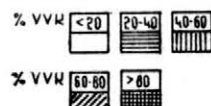
BEŽNÁ
AGROTECHNIKA
BEZ ZÁVLAHY



MINIMÁLNA
AGROTECHNIKA
BEZ ZÁVLAHY



LEGENDA:



1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2
APRIL			MAY			JUN			JUL	
1977										

agrotechnike na NP_C , kde vzdušná kapacita na MA za apríl a máj v roku 1975 bola 8,62 %, ale pri BA o 8 % vyššia, čo mohlo u tohoto variantu pozitívne ovplyvniť aj úrodu. V rokoch 1976 a 1977 sme ani na NP_C nezaznamenali podstatnejší rozdiel v priebehu vlhkosti za sledované agrotechniky (obr. 1) a preukazné rozdiely neboli ani v úrode.

VYHODNOTENIE VPLYVU ZÁSOBY PÔDNEJ VODY NA ÚRODU ZRNA

Na NP_C bola najvyššia úroda v rokoch 1976 a 1977. Tejto úrode zodpovedá zásoba pôdnej vody v mesiacoch apríl — máj na úrovni 82,3 až 84,6 % VVK, pri vzdušnej kapacite 10,65 % a 11,60 % (tab. II). Znížená zásoba pôdnej vody u BA na 67,6 % v roku 1975 a v tom istom roku zvýšená u MA na 87 % znamenala výrazný pokles v úrode oproti rokom 1976—1977. V roku 1977 sa doplnkovou závlahou koncom mája a začiatkom júla udržiavala VVK na úrovni 60 až 80 %, ale na nezavlažovanom variante sa pohybovala už od tretej dekády mája v rozsahu 30 až 40 % VVK a u BA začiatkom júla len na úrovni 25,2 %. Zdá sa, že nižšie hod-

II. Experimentálne hodnoty sledovaných ukazovateľov — Experimental values of the indicators studied

Pôdny typ		NP (0—40 cm)				NPG (0—80 cm)			
Agrotechnika		bežná		minimálna		bežná		minimálna	
Rok	Variant	bez závlah	závlaha	bez závlah	závlaha	bez závlah	závlaha	bez závlah	závlaha
1975	Ø zásoba pôdnej vody za IV.—V. (% PVK)	100	—	100	—	67,6	—	87,0	—
	vzdušná kapacita (%)	6,96	—	6,96	—	16,72	—	8,62	—
	úroda (t ha ⁻¹)	3,33	—	3,68	—	4,43	—	4,10	—
1976	Ø zásoba pôdnej vody za IV.—V. (% PVK)	98,1	—	98,2	—	82,3	—	84,6	—
	vzdušná kapacita (%)	7,69	—	7,69	—	11,60	—	10,65	—
	úroda (t ha ⁻¹)	5,49	—	5,58	—	5,88	—	6,18	—
1977	Ø zásoba pôdnej vody za IV.—V. (% PVK)	91,8	91,8	95,2	95,2	83,2	83,2	84,5	84,5
	vzdušná kapacita (%)	9,84	9,84	8,74	8,74	11,23	16,59	10,65	16,25
	úroda (t ha ⁻¹)	6,57	6,01	5,78	5,17	6,38	5,89	6,62	8,87

noty VVK (okolo 40 %) na NP_C počnúc klasením až po voskovú zrelosť pozitívne ovplyvnili úrodu ozimnej pšenice. Závlahou sa pritom nezachytila druhá dekáda mája, fáza intenzívneho narastania, kde pri závlahovom variante poklesla hodnota VVK do 40 cm na 36,4 a 34,4 % (obr. 2).

Na NP bola najvyššia úroda 6,57 t ha⁻¹ a 5,78 t ha⁻¹ pri zásobe pôdnej vody v mesiacoch apríl — máj na úrovni 91,8 a 95,2 % PVK, čo zodpovedá 10 % vzdušnej kapacity v orničnej vrstve. Zvýšená zásoba pôdnej vody na 98 % PVK v roku 1976, ale najmä v roku 1975 na 100 % PVK, s čím súviselo aj zníženie vzdušnej kapacity pod 7 %, vyvolala zníženie úrody u BA na 3,33 t ha⁻¹ (tab. II). V roku 1977 očakávaný efekt zo závlahy v druhej dekáde júna anulovali výdatné zrážky na konci vegetácie. Túto, ako sa neskôr ukázalo, vo väčšej miere negatívne ovplyvnil variant zavlažovaný ako nezavlažovaný.

DISKUSIA

Dosiahnuté výsledky poukázali na rozhodujúci vplyv pôdnej vody, respektíve vzdušnej kapacity na úrodu ozimnej pšenice na obidvoch pôdnych typoch NP_C a NP . Keď vzdušná kapacita poklesne pod 10 %

nielen u ťažkých NP_G , ako udáva Benetín (1975), ale aj v NP , stáva sa táto limitujúcim faktorom pri tvorbe úrody. Prekonanie tohoto nepriaznivého stavu spočíva v úprave hydrofyzikálnych pomerov pôd, a to aby vzdušná kapacita pri PVK u NP_G v celom profile a u NP v ornici nepoklesla pod uvedenú hodnotu. V našom pokuse došlo pri poklese vzdušnej kapacity pod 9 % k výraznému zníženiu úrody, čo korešponduje s výsledkami Juřenčák a (1977).

Preukazný je vplyv zásoby pôdnej vody na úrody ozimnej pšenice v mesiacoch apríl — máj. Pokles zásoby pôdnej vody v priebehu vegetačného obdobia k 40 % VVK, u NP_G aj nižšie, sa neprejavil v poklese úrod a z toho dôvodu realizovaná doplnková závlaha v roku 1977 nezvýšila úrodu, ale naopak zabezpečenie pôdnej vody na vyššej úrovni spôsobilo zníženie úrody. Na základe našich výsledkov zásoby vody v pôdnom profile v prvej a druhej dekáde apríla nie sú pre úrodu limitujúce, čo potvrdzuje výsledok z roku 1976 na NP_G pri MA (obr. 1). Preto pre naše podmienky a ozimnú pšenicu nie je limitujúcim faktorom deficit vody v apríli, ako uvádza Akentjeva (1975), ale v máji vo fáze intenzívneho narastania, poprípade vo fáze klasenia a neskôr.

Priaznivejšia vzdušná kapacita NP_G v rokoch 1975 a 1976 oproti NP je výsledkom odvodnenia týchto pôd.

Literatúra

AKENTJEVA, L. I.: Vodnyj režim erodirovannyh černoziemov pod ozimnoj pšenicej, kukuruzoj i jačmenem. Počvovedenije, 1975, č. 3, s. 56-62.

BENETÍN, J.: Možnosti zvyšovania úrod pestovaných plodín na VSN komplexnými melioračnými zásahmi. In: Zb. referátov II., KPVŠ, Michalovce 1975, s. 5-17.

DOLGOV, S. I. — KUZNECOVA, I. V. — MODINA, S. A.: O kriterijach optimalnogo složenija pachotnogo sloja počvy. Problemy obrabotky počvy. Sofia, Izdatelstvo bolharskoj akademii nauk 1970, s. 131-142.

DŽUGAN, M. — LORENCÍK, L.: Diferencovaný efekt prirodzených zrážok podľa pôdnych pomerov na úrody rozhodujúcich závlahových plodín na VSN. Poľnohospodárstvo, 1972, č. 6, s. 458-470.

JUŘENČÁK, J.: Interakce utužení a vlhkosti půdy při růstu a vývoji jarního ječmene. Rostl. Výroba, 23, 1977, č. 1, s. 49-58.

KOCÚR, J. — DŽUGAN, M.: K problému závislosti medzi prirodzenými zrážkami a úrodami kukurice na zrno v podmienkach VSN. Poľnohospodárstvo, 1970, č. 1, s. 61-69.

KOCÚR, J. — DŽUGAN, M.: K hodnoteniu agroekologických podmienok pestovania cukrovej repy v oblasti VSN. Poľnohospodárstvo, 1972, č. 3, s. 198-210.

LORENCÍK, L.: Agroekologické podmienky pestovania ozimnej pšenice v oblasti VSN. Poľnohospodárstvo, 1968, č. 5, s. 329-339.

LORENCÍK, L. — DŽUGAN, M.: Diferencovaný efekt prirodzených zrážok a pôdneho typu na úrodu jarného jačmeňa. Poľnohospodárstvo, 1973, č. 5, s. 315-327.

LORENCÍK, L. — REPKA, J.: Analýza úrod poľných plodín a procesu ich tvorby v podmienkach VSN. Poľnohospodárstvo, 1973, č. 11, s. 911-920.

Došlo dňa 4. 7. 1978

ЛОПЕНЧИК, Л. — МАТИ, Р. (Комплексная сельскохозяйственная научно-исследовательская станция, Михаловце): Динамика грунтовой воды под озимой пшеницей в Восточнославянской низменности. Rostl. Výroba, 25, 1979 (3): 323-332.

В ходе агротехнического опыта с озимой пшеницей, поставленного на 2 почвенных типах

(NP_G и NP) как с орошением, так и без него, с 2 способами почвообработки для сева (традиционным, с обычной агротехникой, и с минимальной агротехникой, состоящей из мелкой обработки до глубины 8–10 см до сева) определяли и оценивали влияние водного запаса почвы и воздухоёмкости почвы на урожай озимой пшеницы, включенной после кукурузы на силос с особым учетом тяжелых пойменных глеевых почв. Как показали результаты, для обеспечения высокого урожая важно, чтобы в ходе вегетации воздухоёмкость на NP (пойм. п.) и NP_G (пойм. глеевая п.) не пала ниже 10 %. Водный почвенный запас в объеме 30–40 % ИВЕ в период колошения и восковой спелости стимулировал урожай зерна на NP_G . Как показали агротехнические варианты, на NP не отмечено существенного запаса грунтовой воды, тогда как на NP_G в 1975 г. отмечена разница 8 % в пользу 1 варианта, что обеспечило повышенную воздухоёмкость и рост урожая на 0,33 т зерна/га. Отмечена потребность в покрытии дефицита осадков, главным образом в период интенсивного роста, причем не только на NP_G , но и на NP .

пойменные почвы; пойменные глеевые почвы; используемая влагоёмкость; воздухоёмкость; агротехника; озимая пшеница; орошение

LORENČÍK, L. — MATI, R. (Agricultural Research Station, Michalovce): *Dynamics of Soil Moisture with Winter Wheat Grown in the East Slovakian Lowland*. Rostl. Výroba, 25, 1979 (3) : 323–332.

An agronomical experiment was conducted with winter wheat grown on two soil types (gley riverine soil and riverine soil — NP_G and NP), irrigated and non-irrigated; seed-bed preparation was traditional (current cultural practices — BA) and minimum (MA — minimum cultivation to the depth of 8 to 10 cm before sowing). The influence of soil water reserve and air capacity on the yield of winter wheat sown after corn for silage was studied, with regard to heavy-textured gley riverine soils (NP_G). The results indicate that the air capacity of riverine and gley riverine soils should not drop below 10 % during the growing season to secure high yields. The soil water reserve of 30–40 % exchange water capacity maintained in the period of earing to wax ripeness influenced positively the grain yield on gley riverine soils. According to the variants of cultural practices (BA and MA) no higher reserves of water were found out in riverine soils, while in gley riverine soils there was a difference of 8 % in favor of the traditional cultivation in 1975, which secured higher air capacity and yield increase by 0.33 t per ha. Water deficit should be balanced mainly in the period of intensive growth both on gley riverine and riverine soils.

riverine soils; gley riverine soils; available water capacity; air capacity; agronomy; winter wheat; irrigation

LORENČÍK, L. — MATI, R. (Komplexe landwirtschaftliche Forschungsstation, Michalovce): *Dynamik des Bodenwassers beim Winterweizen in der Ostslowakischen Tiefebene*. Rostl. Výroba, 25, 1979 (3) : 323–332.

Im agrotechnischen Versuch mit Winterweizen, der auf zwei Bodentypen (NP_G und NP) ohne Beregnung und bei Beregnung, bei zwei Bodenbearbeitungsarten zur Ansaat (traditionelle, übliche Agrotechnik — BA und minimale Agrotechnik — MA, die aus der seichten Bodenbearbeitung in eine Tiefe von 8 bis 10 cm vor der Ansaat besteht) wurde der Einfluß des Vorrates an Bodenwasser und der Luftkapazität auf den Ertrag des Winterweizens, der nach dem Silomais mit besonderer Rücksicht auf schweren Auen- und Gieiboden (NP_G) eingereiht wurde, verfolgt und bewertet. Aus den Ergebnissen ging hervor, daß für die Sicherung eines hohen Ertrages erforderlich ist, daß in der Vegetation die Luftkapazität (NP und auch NP_G) unter 10 % nicht sinkt. Der Vorrat an Bodenwasser im Umfang von 30 bis 40 % der Ausnutzung-Wasserkapazität, der im Zeitraum vom Schossen bis zur Wachtreife erhalten wurde, beeinflusste positiv den Korntrag auf dem Bodentyp NP_G . Nach den Varianten der Agrotechnik (BA und MA) wurden keine wesentlichen Unterschiede bei Vorräte an Wasserboden auf dem Bodentyp NP gefunden, während auf dem Bodentyp NP_G im Jahre 1975 ein Unterschied von 8 % verzeichnet wurde, wobei der Wert bei BA höher war, wodurch eine höhere Luftkapazität und eine Erhöhung

des Ertrages um 0,33 t Korn je ha gesichert wurden. Es zeigt sich der Bedarf, das Defizit der Niederschläge hauptsächlich im Zeitraum des intensiven Wachstums und zwar nicht nur bei NP_G sondern auch bei NP zu decken.

Auenboden; Auen- und Gleiboden; Ausnutzung-Wasserkapazität; Luftkapazität; Agrotechnik; Winterweizen; Berechnung

Adresa autorov.

Ing. Ladislav Lorenčík, CSc., ing. Rastislav Mati, Komplexná poľnohospodárska výskumná stanica, Špitalská 1273, 071 50 Michalovce

Rukopisy odevzdány k tisku 29. 11. 1978, podepsáno k tisku 23. 2. 1979

Míka V.: Změny spektra dusíkatých látek v travní hmotě v závislosti na intervalu od doby aplikace dusíku do sklizně	221
Obhlídalová L., Slabý K., Šebánek J.: Změny v obsahu nativních cytokininů a giberelinů během skladování hlíz bramboru ve vztahu k jejich polaritě	229
Šašek A., Černý J.: Elektroforetická dělení bílkovin zrna kukuřice	235
Dančík J.: Vplyv vyššej koncentrácie krmovín na produktivnosť osevného postupu	249
Beránek V.: Postavení listů v porostu a pokryvnost listová (LAI) ve vztahu k výnosu jarní pšenice	255
Habovštiak J., Tomka O.: Vplyv zrážkových pomerov počas 16-ročného hnojenia trávnych porastov na ich úrody	265
Facek Z.: Intenzita hnojení a migrace nitrátů půdou	271
Kábrt B.: Ovplyvnenie úrody a troch znakov pšenice ozimnej atmosferickými zrážkami a teplotami počas vegetácie	277
Damborská M.: Adaptácia pukov viniča hroznorodého k zimným mrazom – Štúdium vplyvu odberu výkonov za rôznych teplotných podmienok	289
Habovštiak J.: Porovnanie produktivity prirodzených a umelých trávnych porastov	297
Míka V.: Vliv věku rostliny na obsah minerálních látek u <i>Dactylis glomerata</i> L.	303
Bechyně M., Vašák J., Zúkalová H.: Změny ve složení žlutých a tmavě zbarvených semen hořčice habešské (<i>Brassica carinata</i> , Braun)	307
Binderová A.: Vliv teploty a srážek na výnosy sušiny vojtěšky seté	313
Lorenčík L., Mati R.: Dynamika pôdnej vody pri ozimnej pšenici na Východoslovenskej nížine	323

СОДЕРЖАНИЕ

Мика В.: Изменения спектра азотистых веществ в зеленой массе в зависимости от интервала между сроком внесения азота и уборкой	228
Облидалова Л., Слабы К., Шебанек Й.: Изменения в содержании естественных цитокининов и гиббереллинов во время хранения клубней картофеля по отношению к их полярности	232
Шашек А., Черны Й.: Электрофоретическое деление белков кукурузы	244
Данчик Й.: Влияние повышенной концентрации кормовых на продуктивность севооборота	254
Беранек В.: Расположение и покровность листьев ((LAI) в стеблестое по отношению к урожаю яровой пшеницы	263
Габовштиак Й., Томка О.: Влияние осадков во время 16-летнего удобрения травостоев на их урожай	270
Фацек З.: Интенсивность удобрения и миграция нитратов почвой	274
Кабрт Б.: Обусловливание урожая и трех признаков озимой пшеницы атмосферными осадками и температурами во время вегетации	287
Дамборска М.: Изучение влияния сроков отбирания побегов при разных температурных условиях	294
Габовштиак Й.: Сравнение продуктивности естественных и искусственных травостоев	301
Мика В.: Влияние возраста растения на содержание минеральных веществ у <i>Dactylis glomerata</i> L.	306
Бехине М., Вашак Я., Зúкалова Г.: Изменения в составе желтых и темноокрашенных семян горчицы абиссинской (<i>Brassica carinata</i> , Braun)	310
Биндерова А.: Влияние температуры и осадков на выход сухого вещества люцерны посевной	321
Лоренчик Л., Мати Р.: Динамика грунтовой воды под озимой пшеницей в Восточнословацкой низменности	330

Míka V.: Changes in the Spectrum of Nitrogen Compounds in the Grass Matter, as Depending on the Interval between Nitrogen Application and Grass Cut	228
Obhlídalová L., Slabý K., Šebánek J.: Changes in the Content of Native Cytokinins and Gibberellins during the Storage of Potato Tubers, as Related to their Polarity	233
Šašek A., Černý J.: Electrophoretic Separation of Maize Proteins	244
Dančík J.: The Effect of a Higher Fodder Crop Concentration on the Productivity of the Crop Rotation	254
Beránek V.: The Position of Leaves in the Stand and the Leaf Area Index in relation to the Yield of Spring Wheat	263
Habovštiak J., Tomka O.: The Effect of Rainfall on the Yields of Grassland Fertilized for 16 Years	270
Facek Z.: Fertilizer Rates and Nitrate Migration in the Soil	275
Kábrt B.: The Effect of Vegetation Temperatures and Atmospheric Precipitation on the Yields and Three Parameters of Winter Wheat	287
Damborská M.: Adaptation of Grapevine Buds to Winter Frosts — Study of the Influence of the Time of Sampling of Shoots during Different Conditions of Temperature	295
Habovštiak J.: Comparison of the Productivity of Natural and Artificial Grass Stands	301
Míka V.: The Effect of Plant Age on the Content of Minerals in <i>Dactylis glomerata</i> L.	306
Bechyně M., Vašák J., Zukalová H.: Changes in the Composition of Yellow and Dark-Coloured Seeds of <i>Brassica carinata</i> (Braun)	311
Binderová A.: The Effect of Temperature and Rainfall on Lucerne Yields	321
Lorenčík L., Matí R.: Dynamics of Soil Moisture with Winter Wheat Grown in the East Slovakian Lowland	331

INHALT

Míka V.: Veränderungen des Spektrums stickstoffhaltigen Stoffe in der Grasmasse in Abhängigkeit vom Intervall zwischen der Stickstoffapplikation und der Ernte	(E) 228
Obhlídalová L., Slabý K., Šebánek J.: Veränderungen des Gehaltes an nativen Zytokinen und Giberellinen im Verlaufe der Kartoffelknollenernte in Beziehung zu ihrer Polarität	233
Šašek A., Černý J.: Elektrophoretische Teilung der Waiseiweißstoffe	245
Dančík J.: Einfluß einer höheren Futterpflanzenkonzentration auf die Produktivität einer Fruchtfolge	(E) 254
Beránek V.: Blattstellung im Bestand und Blattindex (LAI) in Beziehung zum Sommerweizenantrag	264
Habovštiak J., Tomka O.: Einfluß der Niederschlagsverhältnisse während sechzehnähriger Düngung der Grasbestände auf ihre Erträge	270
Facek Z.: Düngungsintensität und Migration der Nitrate im Boden	275
Kábrt B.: Bewirkung der Erträge und drei Merkmale des Winterweizens durch atmosphärische Niederschläge und Temperaturen im Verlaufe der Vegetationsperiode	287
Damborská M.: Adaptation der Weinrebeaugen an Winterfröste — Studium des Einflusses des Termines der Triebenentnahme unter verschiedenen Temperaturbedingungen	295
Habovštiak J.: Vergleich der Produktivität natürlicher und künstlicher Grasbestände	302
Míka V.: Einfluß des Pflanzenalters auf den Gehalt an Mineralstoffen bei <i>Dactylis glomerata</i> L.	(E) 306
Bechyně M., Vašák J., Zukalová H.: Veränderungen der Zusammensetzung der gelben und dunkelverfärbten Samen bei <i>Brassica carinata</i> Braun	311
Binderová A.: Einfluß der Temperatur und der Niederschläge auf die Trockensubstanzerträge der Saatluzerne	322
Lorenčík L., Matí R.: Dynamik des Bodenwassers beim Winterweizen in der Ostslowakischen Tiefebene	331

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