

# Agroekologické podmienky a antropomorfné zásahy na technologickú hodnotu jarného jačmeňa

Ing. ŠTEFAN OČKAY, CSc., Katedra rastlinnej výroby Agronomickej fakulty VŠP v Nitre

663.421  
633.16

## Úvod

Kvantitatívne ukazovatele jarného jačmeňa sú dôsledkom intenzifikácie výroby a priemerné úrody na  $10^4 \text{ m}^2$  ukazovateľom úrovne agrotechniky v daných agroekologických podmienkach.

Technologická hodnota jarného jačmeňa je výsledkom vzájomného spolupôsobenia celého radu faktorov, ktoré vo vzájomnej spojitosti a intenzite interakcie rozdielne vplyvajú na základné kvalitatívne parametre jednotlivých odrôd.

Technologická hodnota jarného jačmeňa je ovplyvnená najmä genetickými vlastnosťami, pôdno-klimatickými a antropomorfnými činiteľmi. Z vonkajších faktorov významný a podľa odrôd rozdielny je vplyv poveternostných podmienok, najmä množstvo zrážok a ich časové rozdelenie ovplyvňujúce využiteľnosť živín a efektívnosť aplikovaných hnojív (Ivanič — 1971, 1975; Baier — 1965; Skládal — 1967 et al.). Reaktívnosť jarného jačmeňa vo využiteľnosti živín na výšku a kvalitu úrody jarného jačmeňa je rozdielna (Špaldon et al. — 1971; Krausko et al. — 1975). Formy, dávky dusíkatých hnojív a pomer NPK sa rozdielne prejavia na dynamike prijímania živín a priebehu metabolických procesov ovplyvňujúcich kvantitu a kvalitu úrody (Špaldon - Očkay — 1976). Mnohí autori sú toho názoru, že vysoké dávky dusíkatých hnojív, čas sejby, voľba predplodiny, množstvo výsevu, objemová hmotnosť pôdy atď., zvyšujú obsah bielkovín v zrne pri súčasnom znížení obsahu škrobu a extraktívnosti sladu.

## Metóda a materiál

V podmienkach poľných pokusov v rokoch 1973—1975 na pozemku experimentálnej bázy Katedry rastlinnej výroby pri AF - VŠP v Nitre sme sledovali v rámci výskumu kvalitatívnych ekologických aspektov kultúrnych rastlín vplyv aplikácie rôznych druhov a dávok dusíkatých hnojív na technologickú hodnotu jarného jačmeňa.

Pokusy boli založené na stredne ťažkej hnedozemi s neutrálnou pôdnou reakciou, so stredným obsahom prístupného fosforu a dobrým obsahom prístupného draslíka.

V pokusoch sme sledovali odrôdy Favorit, Ametyst a Elgína. Predplodinou bola silážna kukurica hnojená priemyselnými hnojivami. Výsevok 4 mil. klíčivých zŕn na hektár s hĺbkou sejby 4,5—5 cm.

Variety hnojiva boli v pomere  $N : P : K = 1 : 0,65 : 2,07$  (v prvkoch).

1. — nehnojená — kontrola
2. —  $N_{50} P_{32,5} K_{103,5}$
3. —  $N_{75} P_{32,5} K_{103,5}$
4. —  $N_{100} P_{32,5} K_{103,5}$

Dusíkaté hnojivá boli aplikované u všetkých troch hladín živín vo forme liadku amónneho s vápencom (LAV), síranu amónneho (SA) a močoviny (Mo). Fosforečné vo forme superfosfátu a draselné vo forme draselnej soli v stálom pomere k dusíkatým hnojivám.

## Výsledky

Z výsledkov hodnotenia kvalitatívnych ukazovateľov vzhľadom na rozsiahly materiál z rôznych odrôd a novšľachtencov obmedzíme sa len na hodnotenie obsahu bielkovín, škrobu a extraktu v sušine sladu v interakcii s rôznymi formami a dávkami dusíkatých hnojív a vplyvu ročníkov v daných agroekologických podmienkach.

Obsah bielkovín podľa odrôd, rôznych foriem a dávok dusíkatých hnojív (tab. 1) pri odrôde Favorit poukazuje na rovnocennosť aplikovaných foriem dusíkatých hnojív. So zvyšovaním hladín živín pri druhej a tretej hladine obsah bielkovín varíroval u síranu amónneho (SA) od 2,5 do 3,5 % v porovnaní s prvou hladinou. Pri močovine variabilita bola nižšia, a to od 0,9 do 2,5 %. Hladina živín na úrovni  $50 \text{ kg č. ž. N}/10^4 \text{ m}^2$  z hľadiska normatívu obsahu bielkovín a prírastku úrody na kg N bola najefektívnejšia.

Odrôda Ametyst mala obdobnú tendenciu, vcelku však vyšší obsah bielkovín najmä pri aplikácii SA a Mo ako odrôda Favorit.

Účinnosť foriem N hnojív pri Elgíne sa prejavil

Tabuľka 1. Obsah bielkovín podľa odrôd, rôznych druhov a dávok dusíkatých hnojív 1973—1975

Odrody	Dávka N kg č. ž. na 10 <sup>4</sup> m <sup>2</sup>	Druhy N hnojív											
		LAV				SA				Močovina			
		%	± v % k		%	± v % oproti			%	± v % oproti			
0	hladine		0	hladine		LAV	0	hladine		LAV	SA		
Favorit	0	11,2	—	—	11,2	—	—	—	11,2	—	—	—	—
	50	11,7	+4,5	—	11,5	+2,6	—	-0,7	11,9	+6,3	—	+1,7	+3,5
	75	11,7	+4,5	—	11,9	+6,3	+3,5	+1,7	11,8	+5,4	-0,9	+0,8	-0,8
	100	12,0	+7,1	+2,6	12,2	+8,9	+2,5	+1,7	12,1	+8,0	+2,5	+0,8	-0,8
Ametyst	0	11,9	—	—	11,9	—	—	—	11,9	—	—	—	—
	50	11,7	-1,7	—	12,6	+5,9	—	+7,7	12,4	+4,2	—	+6,0	-0,8
	75	12,5	+5,0	+6,8	12,9	+8,4	+2,4	+3,2	12,4	+4,2	—	-0,8	-3,9
	100	12,7	+6,7	+1,6	12,8	-7,6	+0,8	+0,8	12,3	+3,4	-0,8	-3,2	-4,0
Elgína	0	11,1	—	—	11,1	—	—	—	11,1	—	—	—	—
	50	11,5	+3,6	—	11,7	+5,4	—	+1,7	11,8	+6,3	—	+2,6	+0,8
	75	12,1	+9,0	+5,2	11,8	+6,3	+0,8	-2,5	12,1	+9,0	+2,5	—	+2,5
	100	12,0	+8,1	-0,9	11,9	+7,2	+0,8	+0,8	12,2	+9,9	+0,8	+1,6	+2,5

Tabuľka 2. Obsah škrobu podľa odrôd, rôznych druhov a dávok dusíkatých hnojív 1973—1975

Odrody	Dávky N v kg č. ž. na 10 <sup>4</sup> m <sup>2</sup>	Druh N hnojív											
		LAV				SA				Močovina			
		%	± v % k		%	± v % oproti			%	± v % oproti			
0	hladine		0	hladine		LAV	0	hladine		LAV	SA		
Favorit	0	63,0	—	—	63,0	—	—	—	63,0	—	—	—	—
	50	62,6	-0,6	—	62,8	-0,3	—	+0,3	62,5	-0,8	—	-0,2	-0,5
	75	62,6	-0,6	—	62,4	-1,0	-0,6	-1,3	62,5	-0,8	—	-0,2	+0,2
	100	62,1	-1,4	-0,8	62,3	-1,1	-0,2	+0,3	61,8	-1,9	-1,0	-0,5	-0,8
Ametyst	0	61,9	—	—	61,9	—	—	—	61,9	—	—	—	—
	50	62,1	+0,3	—	61,1	-1,3	—	-0,8	61,0	-1,5	—	-0,8	-0,2
	75	61,7	-0,4	-0,7	60,7	-2,0	-0,7	-1,6	62,4	+0,8	+2,3	+1,6	+2,8
	100	61,0	-1,5	-1,1	60,2	-2,7	-0,9	-1,3	61,1	-1,3	-2,1	+0,1	+1,5
Elgína	0	62,8	—	—	62,8	—	—	—	62,8	—	—	—	—
	50	62,2	-1,0	—	62,3	-0,8	—	+0,2	62,0	-1,3	—	-0,3	-0,5
	75	62,3	-0,8	+0,2	62,7	-0,2	+0,6	+0,6	62,4	-0,6	+0,6	+0,1	-0,5
	100	62,2	-1,0	-0,2	62,1	-1,1	-1,0	-0,2	61,8	-1,6	-1,0	-0,6	-0,5

s rastúcimi dávkami živín so zvýšením obsahu bielkovín pri aplikácii LAV a Mo. Hladiny živín pri SA boli na rovnakej úrovni.

Z analýzy výsledkov vyplýva výrazná odrôdová reaktivnosť v obsahu bielkovín na formy a dávky dusíkatých hnojív a podľa odrôd v priemere nasledovne:

Favorit	— LAV	— 11,6 %
	— SA	— 11,7 %
	— Mo	— 11,7 %
Ametyst	— LAV	— 12,2 %
	— SA	— 12,5 %
	— Mo	— 12,2 %
Elgína	— LAV	— 11,7 %
	— SA	— 11,6 %
	— Mo	— 11,8 %

Obsah škrobu v interakcii uvedených faktorov (tab. 2) v priemere variantov hnojenia sa vplyvom zvyšovania hladín živín nemenil.

Prejavil sa však rozdiel medzi odrôdami v prospech Favoritu a Elgíny podľa foriem aplikovaných hnojív v priemere takto:

Favorit	— LAV	— 62,6 % škrobu
	— SA	— 62,6 % škrobu
	— Mo	— 62,5 % škrobu

Ametyst	— LAV	— 61,7 % škrobu
	— SA	— 60,9 % škrobu
	— Mo	— 61,6 % škrobu
Elgína	— LAV	— 62,4 % škrobu
	— SA	— 62,5 % škrobu
	— Mo	— 62,3 % škrobu

Extraktívnosť (tab. 3) bola vcelku nízka a ukázala na vzťah medzi obsahom bielkovín a škrobu, s rovnakou tendenciou vplyvu foriem a dávok dusíkatých hnojív.

V priemere variantov hnojenia a odrôd výrazný bol vplyv ročníkov na technologickú hodnotu jarného jačmeňa (tab. 4). Výsledky v roku 1974 a 1975 porovnané s výsledkami hodnôt z roku 1973 sú značne variabilné. Ukazovatele technologickej hodnoty v uvedenom ročníku sa tesne priblížili normatívnym požiadavkám technologickej hodnoty jarného jačmeňa. Rozdiely rokov 1974 a 1975 sú vyjadrené v relatívnych hodnotách. Z porovnaní hodnôt vyplýva výrazný vplyv ročníkov s rozdielnu tendenciou podľa odrôd.

Ďalšie faktory, ktoré nemôžeme vzhľadom na rozsah materiálu podrobne hodnotiť, antropomorfných zásahov spočívajúcich v agrotechnike jednotlivých odrôd, majú pozitívny vplyv na technologickú hodnotu.

Z celkového hodnotenia a technologickej hodnoty jarného jačmeňa vyplýva, že kvalita nie je len dôsledok

Tabuľka 3. Extrakt sladu podľa odrôd, rôznych druhov a dávok dusíkatých hnojív 1973—1975

Odrody	Dávky N v kg č. ž. na 10 <sup>4</sup> m <sup>2</sup>	Druhy N hnojív											
		LAV				SA				Močovina			
		%	± v % k		%	± v % oproti			%	± v % oproti			
			0	hladine		0	hladine	LAV		0	hladine	LAV	SA
Favorit	0	79,3	—	—	79,3	—	—	—	79,3	—	—	—	—
	50	78,7	-0,8	—	79,1	-0,3	—	+0,5	78,2	-1,4	—	-0,6	-1,1
	75	79,0	-0,4	+0,4	77,8	-1,9	-1,7	-1,6	77,9	-1,8	-0,4	-1,4	-0,1
	100	78,0	-1,7	-1,3	78,2	-1,4	+0,5	+0,2	77,6	-2,2	-0,4	-0,5	-0,8
Ametyst	0	78,0	—	—	78,0	—	—	—	78,0	—	—	—	—
	50	77,7	-0,4	—	77,1	-1,2	—	-0,8	77,2	-1,1	—	-0,6	-0,1
	75	77,5	-0,6	-0,3	77,6	-0,5	+0,6	+0,1	76,8	-1,5	-0,5	-0,9	-1,0
	100	77,2	-0,1	-0,4	76,6	-1,8	-1,3	-0,8	77,3	-0,9	+0,6	+0,1	+0,9
Elgína	0	78,0	—	—	78,0	—	—	—	78,0	—	—	—	—
	50	77,9	-0,2	—	77,8	-0,3	—	-0,2	77,8	-0,3	—	-0,1	—
	75	77,3	-0,9	-0,8	77,7	-0,4	-0,1	-0,2	77,5	-0,7	-0,4	+0,3	-0,3
	100	77,6	-0,5	-0,4	77,8	-0,3	+0,1	+0,2	77,0	-1,3	-0,7	+0,8	-1,0

Tabuľka 4. Niektoré technologické hodnoty jarného jačmeňa podľa odrôd a rokov 1973—1975

Ukazovateľ	Odrody								
	Favorit			Ametyst			Elgína		
	Roky								
	1973	1974	1975	1973	1974	1975	1973	1974	1975
Objemová hmotnosť ± v % k roku 1973	70,7	69,3 - 2,0	67,0 - 5,3	62,2	68,5 + 10,1	66,2 + 6,4	67,9	68,5 + 0,9	65,6 - 3,6
Hmotnosť 1 000 zŕn ± v % k roku 1973	37,7	41,3 + 9,5	37,1 - 1,6	43,4	46,1 + 6,2	39,1 - 10,0	38,8	43,6 + 12,4	37,2 - 4,2
Triedenie 2,5 mm ± v % k roku 1973	96,6	63,6 - 34,2	85,7 - 11,3	96,0	57,3 - 40,4	83,8 - 12,8	94,0	87,2 - 7,3	83,3 - 11,4
Obsah bielkovín ± v % k roku 1973	10,4	12,7 + 22,2	11,8 + 13,5	11,9	13,1 + 10,1	12,0 + 0,8	10,9	12,9 + 18,3	11,4 + 4,6
Triedenie odpad ± v % k roku 1973	0,9	8,3 + 922,2	2,9 + 322,2	1,3	12,1 + 930,7	3,7 + 284,6	1,4	2,9 + 207,1	3,7 + 264,2
Obsah škrobu ± v % k roku 1973	63,6	62,0 - 2,6	62,3 - 2,1	60,6	61,3 + 1,6	62,2 + 2,6	63,1	61,6 - 2,4	62,4 - 1,2
Obsah extraktu ± v % k roku 1973	79,9	77,8 - 2,7	78,2 - 2,2	77,7	77,0 - 0,9	77,7	78,8	76,9 - 2,5	77,7 - 1,4

genetických vlastností odrôd, dávok a foriem dusíkatých hnojív, zásoby živín v pôde, ale aj vplyv ročníkov, správneho pomeru N : P : K a ďalších antropomorfných opatrení spočívajúcich v úrovni agrotechniky, predplodiny, voľby odrôd, hustoty a času sejby, produktívnosti odnožovania, času zberu, pozberovej manipulácii atď.

Zmeny v geneticky fixovaných technologických vlastnostiach, rozdielnou odrôdovou reaktivnosťou sú variabilné vplyvom rôznych faktorov ovplyvňujúcich rôznou intenzitou vo svojich interakciách kvalitu sladovníckeho jačmeňa.

#### Diskusia

Hodnotnie niektorých technologických vlastností pri troch odrôdách s rozdielnymi biologickými vlastnosťami v roku 1973 a 1975 má rôznu tendenciu.

V polyfaktoriálnych pokusoch pri odrôdách Favorit, Ametyst a Elgína v obsahu bielkovín, škrobu a extraktu hodnoty boli výrazne ovplyvnené agroekologickými a antropomorfnými zásahmi, čo je v súlade so zistením mnohých autorov ako i našimi predchádzajúcimi zisteniami. Negatívny vplyv zvýšených dávok a foriem dusíkatých hnojív v rámci rokov je kompenzovaný pomerom N : P : K v interakcii s úrodnosťou pôdy. Vplyv ročníkov

je limitujúcim faktorom v smere obsahu bielkovín pri študovaných odrôdách. V súlade s mnohými domácimi i zahraničnými autormi bol zistený pri zvýšení obsahu bielkovín znížený obsah škrobu.

Zmeny v geneticky fixovaných technologických vlastnostiach sú agroekologickými a antropomorfnými zásahmi výrazné. Vzájomným spolupôsobením jednotlivých faktorov ovplyvňovateľných pestovateľom môžu byť nepriaznivé agroekologické vplyvy čiastočne ovplyvnené. Nie menej dôležitým faktorom v kvalite zrna jarného jačmeňa je čas a spôsob sejby, ale najmä čas zberu, pozberová manipulácia. Nesprávna pozberová manipulácia môže podstatne znížiť technologickú hodnotu jarných jačmeňov.

#### Literatúra

- [1] BAIER, J.: Vliv některých faktorů na výživu rostlin kyselinou fosforečnou. Agrochémie, 1965, č. 5, s. 130—133.
- [2] DUCHOŇ, F.: Výživa a hnojení kulturních rostlin zemědělských. ČAZ Praha, 1948.
- [3] IVANIČ, J.: Porovnanie účinnosti rôznych dusíkatých hnojív pri hnojení sladovníckeho jačmeňa — Agrochémia, 1971, č. 11, s. 1.
- [4] IVANIČ, J. a kol.: Výživa a hnojenie plodín. Príroda, Bratislava.

- [5] KRAUSKO, A. - ŠPALDON, E. - KULÍK, D. - OČKAY, Š.: Štúdium ekologických vzťahov pri pestovaní jarného jačmeňa. Záverečná správa KRV - AF - VŠP v Nitre, 1975.
- [6] KODANEV, I. M. - MASLOVSKIJ, V. V.: Belkovost zerna v závisimosti ot azotnyh udobrenij i veličiny urožaja. — Vestnik sel'skochozjajst. nauki, 1965, 14.
- [7] SKLÁDAL, V.: Sladovnícky ječmen. — SZN Praha 1967.
- [8] ŠPALDON, E. - KRAUSKO, A. - LÁSKOŠ, J.: Výskum agrotechnických základov pestovania rastlín. Štúdium ekológie pestovania jarného jačmeňa. Záverečná správa KRV - AF VŠP v Nitre, 1971.
- [9] ŠALDON, E. - OČKAY, Š.: Štúdium úrod jarného jačmeňa vplyvom rôznych druhov a dávok dusíkatých hnojív. Poľnohospodárstvo, 1976 (v tlači).

**Očkay, Š.: Agroekologické podmienky a antropomorfné zásahy na technologickú hodnotu jarného jačmeňa.** Kvas. prům. 22, 1976, č. 11, s. 243—246.

V polyfaktoriálnych pokusoch v rokoch 1973—1975 bol študovaný pri odrôdách jarného jačmeňa Favorit, Ametyst a Elgína vplyv rôznych foriem a dávok dusíkatých hnojív v stálom pomere fosforečno-draselného hnojenia na ich technologickú hodnotu.

Z foriem dusíkatých hnojív bol aplikovaný liadok amónny s vápencom a močovina. Dávky  $N_{50}$ ,  $N_{75}$  a  $N_{100}$ . V príspevku sú hodnotené vplyvy foriem a dávok dusíkatých hnojív v daných agroekologických podmienkach na obsah bielkovín, škrobu a extraktu. Mechanické vlastnosti zrna jarného jačmeňa sú hodnotené podľa pokusných rokov.

Výsledky pokusov potvrdili, že geneticky fixované vlastnosti rôznych odrôd jarného jačmeňa sú ovplyvňované agroekologickými podmienkami a antropomorfnými pestovateľskými zásahmi.

**Очкай, Ш.: Влияние агрономическо-экологических условий и состава искусственных удобрений на свойства пивоваренного ярового ячменя** Квас. прум., 22, 1976, № 11, стр. 243—246

Автор в течение трех лет, т. е. в период 1973—1975, изучал влияние разных количеств и видов азотистых удобрений при постоянном количестве фосфорных и калийных туков на свойства ярового пивоваренного ячменя сорта фаворит, Амелист и Эльгина.

В качестве азотистого удобрения применялась кальциево-аммиачная селитра и карбамид. Нормы были:  $N_{50}$ ,  $N_{75}$  и  $N_{100}$ . В статье анализируется влияние вида и нормы азотистых удобрений в данных агрономическо-экологических условиях на содержание в ячмене белковых веществ, крахмала и экстракта. Приведены также механические свойства зерн ячменя.

Результаты экспериментального изучения показали, что

генетически фиксированные свойства разных сортов ярового ячменя подвержены влиянию как агрономическо-экологических условий, так и методов удобрения культур.

**Očkay, Š.: Effects of Agronomic and Ecologic Conditions as Well as Composition of Fertilizers Upon the Properties of Malting Spring Barley.** Kvas. prům. 22, 1976, No. 11, pp. 243—246.

Comprehensive polyfactorial experiments were carried out in 1973—1975 to study the effects of various kinds and amounts of nitrogen fertilizers, used together with constant amounts of phosphoric and potash manures, upon the properties of the following varieties of spring barley: Favorit, Ametyst and Elgína. Nitrogen fertilizers were represented by ammonia salpêtre with limestone and urea and the rates were  $N_{50}$ ,  $N_{75}$  and  $N_{100}$ . The author evaluates the results of experiments analyzing effects of nitrogen rates under given agronomic and ecologic conditions upon the contents of albumins, starch and extract. Mechanical properties of barley are specified for each year of the mentioned period, too. Experiments confirm, that genetic, fixed properties of many varieties of spring barley can be affected by agronomic and ecologic conditions, as well as by fertilizing practice.

**Očkay, Š.: Einfluß der agroökologischen Bedingungen und der anthropomorphen Eingriffen auf den technologischen Wert der Sommergerste.** Kvas. prům. 22, 1976, Nr. 11, S. 243—246.

In polyfaktoriellen Versuchen wurde in den Jahren 1973—1975 an den Sommergerstensorten Favorit, Ametyst und Elgína der Einfluß verschiedener Formen und Gaben stickstoffhaltiger Düngemittel in stabilem Verhältnis der Phosphat-Kalium-Düngung auf den technologischen Wert der Gersten studiert.

Aus den N-haltigen Düngemitteln wurde Ammonsalpêtre mit Kalzit und Harnstoff appliziert. Die geprüften Gaben waren  $N_{50}$ ,  $N_{75}$  und  $N_{100}$ . In dem Artikel werden die Einflüsse der Formen und Gaben der stickstoffhaltigen Düngemittel in den gegebenen agroökologischen Bedingungen auf den Eiweiß-, Stärke- und Extraktgehalt der Gersten ausgewertet. Die mechanischen Eigenschaften des Sommergerstenkorns werden je nach den einzelnen Versuchsjahren bewertet.

Die Versuchsergebnisse bestätigen, daß die genetisch fixierten Eigenschaften verschiedener Sommergerstensorten von den agroökologischen Bedingungen und anthropomorphen Anbaueingriffen beeinflusst werden.