

ZMENY ÚROD A KVALITATIVNÝCH PARAMETROV JAČMEŇA SIATEHO JARNÉHO V ZÁVISLOSTI OD PODMIENOK PROSTREDIA

Božena ŠOLTYSOVÁ
Martin DANILOVIČ

Summary:

CHANGES OF GRAIN YIELD AND QUALITATIVE PARAMETERS OF SPRING BARLEY IN DEPENDANCE ON CONDITIONS OF ENVIRONMENT

The object of study was to check an influence of fertilization and climatic conditions on grain yield and quality parameters of spring barley. The trial was established in the years 1999 - 2004 on medium heavy Eutric Fluvisol (locality Vysoká nad Uhom). Experimental place belongs to the warm, strong dry, lowland, continental climatic region characterised by average year temperature 9.0 °C, during vegetation period 16.1 °C and average annual precipitation 584 mm, during vegetation period 344 mm. The field treatments were realized in natural conditions without irrigation at two variants of fertilization. Grain yield and qualitative parameters are significantly influenced by climatic conditions, mainly by temperature and precipitation. Colder and moister weather in May 1999 was positive influenced on grain yield of barley, because for yield and quality production are important air temperatures in May around 14 °C. Average air temperature 14.7 °C was measured in year 1999. Crude protein content in the grain of barley was influenced by growing season, too. The highest crude protein content in dry matter was found in year 2003. Improve of crude protein content in grain barley was conjoined with warm and, strong weather.

Key words: spring barley, Eutric Fluvisols, fertilization, air temperature, precipitation, yield, crude protein content, starch content

ÚVOD

Produkčný proces poľných plodín sa realizuje za neustále sa meniacich podmienok prostredia v systéme pôda - porast - atmosféra. Objektívnym výrobným činiteľom v rastlinnej výrobe je počasie. Vplyv počasia na úrodu a kvalitu pestovaných plodín sa výrazne podieľa na ekonomike poľnohospodárstva.

Jačmeň siaty jarný je veľmi produktívna plodina. Za pomerne krátke vegetačné obdobie (95 – 120 dní) dokáže vytvoriť pozoruhodné množstvo akostnej hmoty. Vyžaduje si to vhodné podmienky pre koreňovú sústavu, t.j. zaistenie dostatočného prísunu živín, vody a dostatok vzduchu. Okrem pôdnych vlastností je potrebné dodržiavať vysokú úroveň všetkých agrotechnických zásahov v optimálnych termínoch.

K najdôležitejším intenzifikačným a racionalizačným opatreniam pri pestovaní jačmeňa siateho jarného patrí výživa a hnojenie. Jačmeň siaty jarný pri svojej krátkej vegetačnej

dobe a menej mohutnom koreňovom systéme vyžaduje prevažnú časť živín zo starej pôdnej sily. Podľa Fecenka, Ložeka (2000) hnojenie jačmeňa sa musí prispôbovať ekologickým podmienkam.

Cieľom predloženej práce bolo v konkrétnych pôdno-klimatických podmienkach získať poznatky o vplyve hnojenia a poveternostných podmienok na úrody a kvalitatívne parametre zrna jačmeňa siateho jarného.

MATERIÁL A METÓDA

Pokusy boli založené v rokoch 1999 – 2004 na experimentálnom pracovisku Výskumného ústavu rastlinnej výroby Piešťany – Ústavu agroekológie Michalovce vo Vysokéj nad Uhom (nadmorská výška 105 m) na fluvizemi modálnej (FMm). Sledovaný pôdny typ patrí medzi stredne ťažké pôdy, hlinité, s priemerným obsahom ílovitých častíc nad 30 %. Priemerné chemické zloženie ornice (hlbka ornice 0 – 0,3 m) týchto pôd je nasle-

dovné: obsah prístupného fosforu 55 mg.kg⁻¹,
obsah prístupného draslíka 180 mg.kg⁻¹,

obsah prístupného horčíka 120 mg.kg⁻¹, ob-
sah humusu 1,9 %, výmenná pôdna reakcia je
neutrálna (pH/KCl – 6,8).

Stanovište patrí do teplého, veľmi suchého,
nížinného, kontinentálneho klimatického re-
giónu s priemernou teplotou vzduchu za rok
9,0 °C, za vegetačné obdobie 16,1 °C a
úhrnom zrážok za rok 584 mm, za vegetačné
obdobie 344 mm.

Prvky počasia boli zhodnotené pomocou
hydrotermického koeficienta Seljaninova
(Hk), ktorý sa vypočítal podľa vzorca

$$Hk = \Sigma R / (0,1 \cdot TS_{10})$$

kde: ΣR je úhrn zrážok

TS_{10} suma priemerných denných teplôt vyš-
ších ako 10 °C za sledované obdobie.

Pokus s jačmeňom siatym jarným sa reali-
zoval v bezzávlahových podmienkach pri
dvoch diferencovaných hnojeniach:

1. vyššia úroveň hnojenia – 34 kg.ha⁻¹ N, 29
kg.ha⁻¹ P, 80 kg.ha⁻¹ K (priemerné dávky apli-
kovaných hnojív)

2. nižšia úroveň hnojenia – 15 kg.ha⁻¹ N, 14
kg.ha⁻¹ P, 53 kg.ha⁻¹ K.

Z kvantitatívnych a kvalitatívnych ukazo-
vateľov jačmeňa siateho jarného bola sledo-
vaná úroda (t.ha⁻¹), obsah dusíkatých látok
(%) a škrobu (%). Pri stanovení požadova-
ných parametrov kvality boli využité nasle-
dujúce metódy:

dusíkaté látky (%) – podľa Kjeldahla

škrob (%) – podľa Ewersa

Získané výsledky boli spracované matema-
ticko-štatistickými metódami, z ktorých bola
využitá analýza rozptylu a metóda jednodu-
chej regresnej lineárnej analýzy podľa Grofíka
a Fľaka (1990).

VÝSLEDKY A DISKUSIA

Jačmeň siaty jarný je plodina veľmi citlivá
na priebeh poveternostných faktorov počas
vegetácie. Poveternostné podmienky (teplota
vzduchu, úhrn zrážok) pokusných rokov sú
zaznamenané v tabuľke 1. Vegetačné obdobia
sledovaných rokov 1999 – 2004 vo Vysokej
nad Uhom teplotne je možné hodnotiť ako
normálne, keď priemerná teplota dosiahla
99,4 – 108,7 % dlhodobého normálu (DN) pre
uvedenú oblasť. Ako veľmi teplé je možné
hodnotiť mesiace apríl v roku 2000 a máj
v roku 2003.

Tabuľka 1 Priemerné mesačné teploty vzduchu a mesačné úhrny zrážok v letnom období

ukazovateľ	rok	mesiac						priemer IV.–IX	% k DN	suma IV.–IX.	% k DN
		IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.				
teplota vzduchu [°C]	DN	9,7	14,8	18,5	19,8	19,0	14,8	16,1	100,0	-	-
	1999	11,6	14,7	20,0	21,8	18,8	17,2	17,3	107,5	-	-
	2000	13,5	17,5	19,0	18,8	21,3	13,8	17,3	107,5	-	-
	2001	10,0	16,2	17,2	21,0	21,2	13,4	16,5	102,5	-	-
	2002	10,0	17,8	19,2	23,1	20,6	14,2	17,4	108,1	-	-
	2003	9,5	18,7	20,1	21,1	21,5	14,2	17,5	108,7	-	-
	2004	10,4	13,4	18,0	20,4	19,7	14,0	16,0	99,4	-	-
úhrn zrážok [mm]	DN	35	52	79	66	66	46	-	-	344	100,0
	1999	42	36	71	92	126	48	-	-	415	120,6
	2000	36	31	27	122	10	83	-	-	309	89,8
	2001	43	32	75	78	30	86	-	-	344	100,0
	2002	24	26	81	42	91	64	-	-	328	95,4
	2003	21	43	24	103	30	79	-	-	300	87,2
	2004	34	69	63	70	87	57	-	-	380	110,5

Kde: DN – dlhodobý normál

V sledovaných rokoch 1999 – 2004 sa po-
tvrilo, že zrážky na Východoslovenskej ní-
žine sú najpremenlivejším meteorologickým
prvkom. Vo Vysokej nad Uhom sa extrém-

nym suchom vyznačovali mesiace apríl roku
2003, máj roku 2000 a 2002, jún roku 2000
a 2003 a august roku 2000, 2001 a 2003
s úhrnom zrážok na úrovni 15,2 – 60,0 %

dlhodobého priemeru. Extrémne suché boli aj mesiace apríl a máj v roku 2002. Naopak extrémne vlhký bol júl roku 2000 a 2003, august roku 1999 a september roku 2000, 2001 a 2003, keď mesačný úhrn zrážok dosahoval 156,1 – 190,1 % dlhodobého normálu pre danú oblasť.

Celkový úhrn zrážok za vegetačné obdobie bol oproti dlhodobému normálu najnižší v roku 2003, ktorý možno hodnotiť ako suchý rok. Naopak letné obdobie roku 1999 bolo veľmi vlhké (120,6 % DN) a roku 2004 vlhké (110,5 % DN).

Tabuľka 2 Charakteristika vegetačného obdobia podľa hydrotermického koeficienta (Hk)

rok	IV.		V.		VI.		VII.		VIII.		IX.		priemer IV.–IX	
1999	1,21	DV	0,79	NV	1,18	DV	1,36	DV	2,16	PV	0,93	NV	1,31	DV
2000	0,89	NV	0,57	NV	0,47	S	2,09	PV	0,15	KS	2,00	DV	0,98	NV
2001	1,42	DV	0,64	NV	1,46	DV	1,19	DV	0,46	S	2,08	PV	1,21	DV
2002	0,80	NV	0,47	S	1,41	DV	0,59	NV	1,42	DV	1,50	DV	1,03	DV
2003	0,73	NV	0,74	NV	0,40	S	1,57	DV	0,45	S	1,85	DV	0,96	NV
2004	1,09	DV	1,67	DV	1,16	DV	1,11	DV	1,43	DV	1,36	DV	1,30	DV

Kde: Hk < 0,3 - katastrofálne sucho (KS), 0,3 < Hk < 0,5 – sucho (S), 0,5 < Hk < 1,0 - nedostatok vlhky (NV), Hk = 1 zrážky sa rovnajú výparu, 1,0 < Hk < 2,0 - dostatok vlhky (DV), Hk > 2,0 - prebytok vlhky (PV).

Z pohľadu hydrotermického koeficientu bol nedostatok vlhky zistený v letnom období roku 2000 a 2003. Pri porovnaní jednotlivých mesiacov bolo katastrofálne sucho zistené v auguste roku 2000 a sucho v máji 2000, júni 2000 a 2003 a v auguste 2001 a 2003. Atypickým z uvedeného pohľadu bol júl 2000, august 1999 a september 2001, keď bol zistený prebytok vlhky (tabuľka 2).

Jačmeň jarný je náročný na pestovateľské podmienky, ktoré významne participujú na tvorbe úrody. Pri diferencovanom hnojení sa v rokoch 1999 – 2004 úrody zrna jačmeňa siateho jarného pohybovali v rozmedzí 3,25 – 4,44 t.ha⁻¹ (tabuľka 3). Úrody zrna jačmeňa siateho jarného boli vysoko preukazne závislé od ročníka a hnojenia (tabuľka 4).

Tabuľka 3 Úrody a kvalitatívne parametre jačmeňa siateho jarného

parameter	variant	1999	2000	2001	2002	2003	2004	priemer
úroda [t.ha ⁻¹]	1	4,44	3,89	4,18	4,00	4,25	3,92	4,11
	2	4,35	3,25	3,84	3,86	4,44	4,09	3,97
	priemer	4,40	3,57	4,01	3,93	4,35	4,01	4,04
NL [t.ha ⁻¹]	1	10,46	10,69	10,51	10,65	11,43	11,43	10,86
	2	10,41	10,38	10,37	10,43	11,67	11,63	10,82
	priemer	10,44	10,54	10,44	10,54	11,55	11,53	10,84
škrob [t.ha ⁻¹]	1	62,50	61,38	62,78	61,52	60,57	59,72	61,41
	2	63,29	62,14	63,42	63,29	63,14	61,68	62,83
	priemer	62,90	61,76	63,10	62,41	61,86	60,70	62,12

Tabuľka 4 Analýza rozptylu úrod a kvalitatívnych parametrov jačmeňa siateho jarného

zdroj variability	stupeň voľnosti	F – vypočítané hodnoty					
		úroda		NL		škrob	
hnojenie	1	8,763	++	1,217	-	52,251	++
rok	5	26,640	++	108,720	++	13,409	++
opakovanie	3	0,035	-	0,317	-	0,475	-
zvyšok	38						
celkom	47						

Najvyššie úrody zrna na priemernej úrovni 4,40 t.ha⁻¹ boli dosiahnuté v roku 1999. V rokoch 2001 – 2004 sa znížili úrody zrna o 0,05 – 0,47 t.ha⁻¹ a v roku 2000 dokonca o 0,83 t.ha⁻¹ v porovnaní s rokom 1999 (tabuľka

5). Chladnejšie a vlhšie počasie v máji roku 1999 sa pozitívne prejavilo na úrode zrna sladovníckeho jačmeňa, pretože pre tvorbu úrody a kvalitu zrna sú dôležité májové teploty okolo 14 °C (Petr et al., 1987).

Tabuľka 5 Mnohonásobný LSD-test porovnávania úrod a kvalitatívnych parametrov jačmeňa siateho jarného ($\alpha = 0,05$)

faktor	úroda				NL				škrob				
		homogénna skupina				homogénna skupina				homogénna skupina			
rok	2000	x			1999	x			2004	x			
	2002		x		2001	x			2000		x		
	2004		x		2000	x			2003		x		
	2001		x		2002	x			2002		x	x	
	2003			x	2004		x		1999			x	x
	1999			x	2003		x		2001				x
hnojenie	2.	x			2.	x			1.	x			
	1.		x		1.	x			2.		x		

Ďalším faktorom významne ovplyvňujúcim úrody zrna jačmeňa siateho jarného bolo hnojenie. Na hodnotených variantoch bolo v hnojivách aplikovaných v priemere 82,0 – 142,0 kg.ha⁻¹ č. ž. NPK. Vyššie priemerné úrody zrna jačmeňa siateho jarného boli získané z variantov hnojených vyššími dávkami hnojív (1. variant). Podobné výsledky publikoval aj Tóth (2000).

Rastliny jačmeňa jarného v druhej polovici vegetácie potrebujú viac draslíka ako dusíka, čo svedčí o jeho význame pri tvorbe zrna. Túto požiadavku jačmeňa na draslík potvrdila aj regresná analýza, keď úrody zrna boli najvýznamnejšie ovplyvnené obsahom draslíka využiteľného z pôdy a aplikovaných hnojív ($r = 0,64$), kým v prípade využiteľnej sumy dusíka ($r = 0,06$) bola zistená nižšia hodnota korelačného koeficienta.

Z kvalitatívnych parametrov zrna jačmeňa siateho jarného sú najdôležitejšie dusíkaté látky a škrob. Obsah dusíkatých látok sa vyskytovali v rozmedzí 10,37 – 11,67 % bol štatisticky vysoko preukazne závislý od ročníka (tabuľky 3 a 4). Najvyšší obsah dusíkatých látok v sušine bol zistený v roku 2003. Uvedené zvýšenie dusíkatých látok v zrne súviselo s horúcim a suchým počasím, ktoré narušilo plynulý a rovnomerný prevod dusíkatých látok do zrna. Limitovanému obsahu dusíkatých látok v sušine (nižší ako 11 %) pre kvalitnú sladovnícku surovinu

vyhovoval jačmeň pestovaný v rokoch 1999 – 2002.

Obsah škrobu v zrne jačmeňa sa vyskytoval v širokom rozmedzí (59,72 – 63,42 %) a bol závislý od hnojenia a ročníka. Vyšší obsah škrobu v zrne priemerne o 1,42 % bol zistený pri hnojení nižšími dávkami živín (tabuľka 5). Zistené závery korešponujú s publikovanými údajmi Kubinca (1998).

Z hľadiska ročníka boli najvyššie obsahy škrobu v jačmeni zistené v rokoch 2001 a 1999, v ktorých boli zároveň namerané najnižšie obsah dusíkatých látok v zrne. Nepriamy vzťah medzi obsahom dusíkatých látok a škrobu v zrne jačmeňa siateho jarného bol potvrdený aj preukazne význačnou zápornou korelačnou závislosťou medzi týmito parametrami ($r = - 0,52$).

Obsah dusíkatých látok v zrne súvisel s úrodou jačmeňa siateho jarného. So zvýšením úrody zrna pri lepších pestovateľských podmienkach dochádza k poklesu dusíkatých látok v zrne a k nárastu obsahu škrobu.

ZÁVER

Produkčný proces jačmeňa siateho jarného bol v sledovanom období významne ovplyvňovaný priebehom poveternostných podmienok, predovšetkým teplotami a zrážkami, čo bolo potvrdené aj štatistickými metódami. Vegetačné obdobie je možné

teplotne hodnotiť ako normálne, s určitými extrémnymi priebehmi na začiatku vegetácie.

Úrody a kvalitatívne parametre jačmeňa jarného boli významne ovplyvňované priebehom poveternostných podmienok, predovšetkým teplotami a zrážkami. Najvyššie úrody zrna boli zistené v roku 1999, keď chladné a vlhké

počasie v máji pozitívne ovplyvnilo dosiahnuté úrody zrna jačmeňa siateho jarného.

Pestovateľský ročník ovplyvnil aj kvalitatívne parametre jačmeňa. Jačmeň s najlepšimi kvalitatívnymi parametrami bol dopestovaný v rokoch 1999 a 2001.

LITERATÚRA

- FECENKO, J. – LOŽEK, O. 2000. Výživa a hnojenie poľných plodín. Nitra : SPU, 2000. 452 s. ISBN 80-7137-777-5
- GROFÍK, R. – FLÁK, P. 1990. Štatistické metódy v poľnohospodárstve. 1. vyd. Bratislava : Príroda, 1990. 344 s. ISBN 80-07-00018-6
- KOVÁČ, K. – ŽÁK, Š. 1999. Vplyv rôznych spôsobov obrábania pôdy na jej fyzikálne a hydrofyzikálne vlastnosti. In: Rostlinná výroba, roč. 45, 1999, č. 8, s. 359 – 364.
- KUBINEC, S. 1998. Vplyv dusíkatého hnojenia a pesticídov na úrody jarného jačmeňa. In: Rostlinná výroba, roč. 44, 1998, č. 1, s. 19 – 24.
- PETR, J. et al. 1987. Počasí a výnosy. 1.vyd. Praha: SZN, 1987. 368 s.
- TÓTH, Š. 2000. Vplyv diferencovaného spracovania pôdy a ďalších pestovateľských faktorov na úrodu jarného jačmeňa v pokusných podmienkach na Východoslovenskej nížine. In: Zborník vedeckých prác OVÚA Michalovce. Michalovce : OVÚA, 2000, č. 16, s. 123 – 132. ISBN 80-968519-0-X