



ДОБИВ И ФИЗИЧНИ КАЧЕСТВА НА ЗЪРНОТО ПРИ СОРТОВЕ ТВЪРДА ПШЕНИЦА (*TRITICUM DURUM* DESF.) В ЗАВИСИМОСТ ОТ НОРМАТА НА АЗОТНО ТОРЕНЕ

НАДЕЖДА СЕМКОВА

YIELD AND FISICAL QUALITY OF GRAIN OF DURUM WHEAT (*TRITICUM DURUM* DESF.) VARIETIES DEPENDING ON NITROGEN NORM FERTILIZATION

NADEZHDA SEMKOVA

Abstract: A field experiment was carried out on the experimental field of Cotton and Durum Wheat Research Institute, Chirpan, during the period 2004-2007 the following varieties were studied: Progres, Neptun 2, Beloslava, Saturn 1 and Vozhod under four norms of nitrogen fertilization - N_0 , N_6 , N_{12} , N_{18} kg/da.

The results indicate that the yield of the tested varieties highly varies depending on the weather conditions during the year as well as on the level of nitrogen fertilization.

Nitrogen fertilization exerts influence on vitreousity of the grain of all tested varieties.

Увод. Зърното на твърдата пшеница (*Triticum durum* Desf.) е незаменима суровина за производство на висококачествени макаронени изделия. От него се получават с приятен жълт цвят и високо ценени от потребителите макарони.

Азотното торене повишава добива, съдържанието на суров протеин в зърното, количеството на мокър и сух глутен в него и подобрява стъкловидността му. Това дава възможност на производителите чрез този хранителен елемент да влияят и върху стойностите на други важни качествени показатели /маса на 1000 зърна и хектолитрова маса/ [1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14].

Целта на изследването е конкретизирана върху влиянието на 4 нива на азотно торене върху добива и най-важните физични качества на зърното /маса на 1000 зърна, хектолитрова маса и стъкловидност/ при 5 сорта твърда пшеница, в т.ч. най-новите постижения на националната ни селекция.

Материал и методи: Изследването е проведено през периода 2004/2007 г. в Института по памука и твърдата пшеница /ИПТП/ в гр. Чирпан. Опитът е залаган по перпендикуярния метод в 4 повторения при

предшественик памук. Извършвани са две дискувания – първото на 10-12 cm по посока на редовете на предшественика, а второто – на 6-8 cm перпендикулярно на предходното. Сеитбата е извършена с 550 кълняеми семена/m². В изследването са включени стандарта Прогрес и по два сорта, създадени в двата селекционни центъра за твърда пшеница в България: Възход и Белослава – в ИПТП - гр. Чирпан и Сатурн 1 и Нептун 2 – селекционирани в ДЗИ - гр. Ген.Тошево.

Прилагани са 4 нива на азотно торене - N₀, N₆, N₁₂, N₁₈, внесен еднократно рано напролет като подхранване под формата на амониева селитра.

Изследвани са следните показатели; добив на зърно, kg/da; маса на 1000 зърна, g; хектолитрова маса, kg и стъкловидност, %.

Добивът на зърно е определян от реколтни парцели с големина 10 m² от 4 повторения по години и средно за годините на проучването, приравнен към стандартна влажност на зърното (13%). Данните са обработени математически с програма Biostat.

Масата на 1000 зърна и хектолитровата маса са установявани по общоприетите методи, съгласно изискванията на БДС.

За контрола е ползван стандартния сорт Прогрес, N₀.

Резултати и обсъждане: Продуктивността е най-важния показател за стопанските качества на даден сорт. Азотното торене и именно най-подходящата азотна норма в зависимост от генотипа, подпомага реализирането на продуктивните възможности на сорта и е основен елемент от агротехниката при твърдата пшеница.

И през трите години на изследване сортовете реализират най-нисък добив при вариантите без прилагане на азотно торене - N₀ /табл. 1/. Той варира по години и сортове както следва: между 347.3 и 113.5 kg/da за сорт Възход; от 420.7 до 153.2 kg/da за сорт Сатурн 1; между 362.5 и 104.3 kg/da за сорт Белослава; от 384.2 до 180.0 kg/da при сорт Нептун 2 и от 363.4 до 106.7 kg/da при стандартния сорт Прогрес.

Нисък добив при всички сортове се реколтира през 2007 година, най-неблагоприятната в климатично отношение за периода на изследване.

Добивите през тази реколтна година се понижават още повече при внесени над 6 kg/da N. Това оказва съществено влияние при осредняването на резултатите за 3-годишния период на изследване.

От приложените нива на торене най-ефективно през 2005 година е N₁₂, а през 2006 - N₁₈ /с изключение на сорт Прогрес/. При този сорт най-добри резултати се получават при внасянето на 12 kg/da N. През тези две години най-висок добив се реколтира от сорт Възход.

Средно за 3- годишния период на изследване сортовете Нептун 2, Сатурн 1 и Възход показват най-добри резултати при ниво на торене N₆, съответно 445.8, 425.4 и 417.5 kg/da. Това се дължи на силното понижение на продуктивността им при нива на торене N₁₂ и N₁₈ през 2007 г.

Сортовете Прогрес и Белослава реализират за периода най-висок добив при ниво на торене N₁₂, съответно 417.5 и 389.5 kg.

Добив на зърно по години и средно за периода на изследване

Таблица 1

Сорт	N kg/da	Добив kg/da			Средно за периода
		2005 г.	2006 г.	2007 г.	
Прогрес	0	363.4	330.6	106.7	266.9
	6	525.4***	421.0***	236.8***	394.4***
	12	531.5***	577.1***	143.8***	417.5***
	18	495.7***	485.2***	112.5NS	364.5***
Нептун 2	0	384.2NS	327.8NS	180.0***	297.3 NS
	6	514.8***	573.9***	248.8***	445.8***
	12	541.1***	577.8***	160.6***	426.5***
	18	499.9***	584.4***	139.6***	408.0***
Бело- слава	0	362.5NS	250.4**	104.3NS	239.1 NS
	6	487.6***	453.9***	186.9***	376.1***
	12	531.5***	549.5***	87.4*	389.5***
	18	471.1***	504.4***	63.8***	346.4***
Сатурн 1	0	420.7**	330.7NS	153.2***	301.5 NS
	6	531.0***	535.1***	210.0***	425.4***
	12	549.9***	564.3***	143.3***	419.2***
	18	523.1***	590.9***	100.7***	404.9***
Въход	0	347.3NS	321.9NS	113.5NS	260.9 NS
	6	531.5***	576.6***	144.5***	417.5***
	12	557.1***	582.6***	69***	402.9***
	18	512.5***	608.0***	67.5***	396.0***
GD	5%	38.7	47.7	18.2	34.9
	1%	51.5	63.5	24.3	46.4
	0.1%	67.1	82.7	31.6	60.5

За характеризирание качеството на зърното се използват редица физични показатели, от които най-важни са масата на 1000 зърна, хектолитровата (обемната) маса и стъкловидността (ломът).

Масата на 1000 зърна е един от твърде важните косвени показатели, характеризиращ свойствата на зърното – неговата технологична ценност и качеството му като посевен материал. Този показател характеризира изпълнеността на зърното.

Масата на 1000 зърна през първата година е по-висока от тази на зърната изследвани през втората и третата. Ниските стойности на този показател през втората година се дължат на голямото количество валежи паднали в края на вегетацията, а през третата година на изследване на високите температури и силното засушаване през периода на наливане на зърното /табл. 2/.

През първата година с най-висока маса на 1000 зърна е стандартният сорт Прогрес (N₆-61.3 g), а с най-ниска е сорт Белослава, при максимално изпитваната торова норма (N₁₈-45.1 g).

През втората година на изследване отново сорт Прогрес отчита най-висок резултат, като най-висока е стойността при неторения вариант – 58 g. С най-ниски стойности на показателя са сортовете Белослава (40.4 g) и Сатурн 1 (40.4 g) при торене с N_{12} .

И през третата година най-висок е този показател при стандартния сорт Прогрес – 47.6 g, а най-нисък при сорт Белослава – 34.8 g.

Средно за периода сорт Прогрес се нарежда на първо място по маса на 1000 зърна, докато при сорт Белослава този показател е с най-ниски стойности средно за трите години /табл. 3/.

Резултатите от еднофакторния дисперсионен анализ показват, че масата на 1000 зърна е генетически детерминиран признак. Азотното торене не оказва съществено влияние върху този физичен показател на зърното.

За втората година разликите спрямо контролата Прогрес са доказани статистически.

Резултатите от еднофакторния дисперсионен анализ за третата година, показват, че разликите не са доказани статистически само при стандартния сорт Прогрес при торене с N_{18} .

При изследване хектолитровата маса на зърното сорт Белослава е с най-високи стойности средно за трите години. Най-висока за първата година е отчетена при сорт Възход (N_6 -77.89 kg). Сорт Нептун 2 е показал най-ниски стойности на показателя при най-високата торова норма (N_{18} -74.80 kg).

През 2006 година сорт Прогрес е с най-висока хектолитрова маса при N_6 -81.07 kg. Сорт Нептун 2 отчита най-ниска маса и през втората година от изследването при максималната торова норма (N_{18} -76.82 kg), а през третата най-висока хектолитрова маса е отчетена при сорт Белослава - (N_0 -83.08 kg).

Резултатите от дисперсионен анализ през 2005 г. показват, че само при сорт Нептун 2, разликите спрямо контролата Прогрес са доказани статистически при всички изпитани нива на торене. През втората реколтна година само при сорт Прогрес не е отчетена статистическа достоверност на разликите при торене с N_6 и N_{12} . Статистическа доказаност на разликите е отчетена през третата реколтна година при сорт Белослава при всички изпитани нива на торене ($P=0.1\%$).

Средно за периода при всички изследвани сортове не е отчетена статистическа достоверност на разликите при торене с N_6 . Тъй като стъкловидният лом е пряко свързан с протеиновото съдържание, нарастването на азотната норма от 0 до 18 kg/da N увеличава стъкловидността на зърното, поради което разликите са статистически доказани с най-висока степен на достоверност.

Стъкловидността на зърното се променя според нивото на азотно торене. Най-ниска е при вариантите без прилагане на азотно торене. Нараства с нарастване на торовата норма. През първата година е най-висока при сорт Белослава (N_{12} -96.8%), а най-ниска - при сорт Сатурн 1 (N_0 -50.8%). През 2006 година сорт Прогрес регистрира най-висок % стъкловидност при N_6 - 97.6%, а най-нисък - при Сатурн 1 N_0 – 20.0%.

Маса на 1000 зърна /1/, хектолитрова маса /2/ и стъкловидност /3/ по години на изследване

Таблица 2

Сорт	N kg/da	2005 г.			2006 г.			2007 г.		
		1	2	3	1	2	3	1	2	3
Прогрес	N ₀	59.6	77.06	57.2	58.0	80.77	66.0	46.4	81.50	16.0
	N ₆	61.3***	77.44NS	80.4***	54.4***	81.07NS	97.6***	47.6*	80.15*	88.8***
	N ₁₂	58.9NS	77.50NS	91.1***	54.0***	80.68NS	94.8***	45.2*	77.12***	96.4***
	N ₁₈	59.1NS	77.45NS	89.2***	54.8***	79.90***	97.2***	45.6NS	77.51***	96.4***
Нептун 2	N ₀	47.3***	75.33***	56.0NS	44.4***	77.72***	39.2***	38.4***	82.08NS	25.2***
	N ₆	47.7***	75.76**	74.0***	44.0***	78.86***	87.2***	39.6***	82.52*	84.4***
	N ₁₂	47.7***	75.22***	87.6***	44.0***	78.02***	94.0***	38.8***	80.02**	96.8***
	N ₁₈	45.8***	74.80***	87.6***	40.8***	76.82***	95.4***	38.8***	80.51*	97.2***
Белослава	N ₀	46.1***	77.32NS	68.0***	40.8***	79.83***	89.6***	34.8***	83.08***	81.6***
	N ₆	48.6***	77.56NS	82.4***	45.2***	80.08**	87.6***	36.0***	79.64***	90.0***
	N ₁₂	46.0***	76.60NS	96.8***	40.4***	79.33***	92.8**	37.6***	77.97***	93.6***
	N ₁₈	45.1***	75.95*	94.4***	42.8***	78.48***	95.6***	36.4***	78.21***	95.6***
Сатурн1	N ₀	49.3***	76.67NS	50.8***	44.0***	76.94***	20.0***	40.0***	82.18NS	20.8***
	N ₆	48.4***	76.53NS	76.0***	46.0***	78.97***	83.6***	41.6***	81.59NS	90.4***
	N ₁₂	49.1***	76.19NS	88.4***	40.4***	79.00***	94.4***	40.8***	79.27***	95.6***
	N ₁₈	47.8***	75.27***	90.0***	40.4***	78.53***	97.2***	42.4***	79.26***	95.6***
Възход	N ₀	55.5***	76.22NS	63.6***	54.0***	79.28***	69.2**	40.8***	80.25*	20.4***
	N ₆	58.2**	77.89NS	72.8***	50.0***	79.63***	79.2***	42.4***	79.63***	88.4***
	N ₁₂	57.4***	77.66NS	86.0***	52.4***	79.52***	96.4***	43.2***	77.74***	90.0***
	N ₁₈	55.0***	76.49NS	88.0***	48.4***	79.28***	96.8***	44.0***	77.35***	94.8***
GD:	5%	0.9	1.0	1.1	0.5	2.1	1.1	1.1	1.0	1.3
	1%	1.2	1.3	1.4	0.6	2.8	1.5	1.5	1.4	1.7
	0.1%	1.5	1.6	1.8	0.8	3.6	1.9	1.9	1.8	2.2

Маса на 1000 зърна, хектолитрова маса и стъкловидност, средно за периода на изследване

Таблица 3

Сорт	N kg/da	Средно за периода		
		Маса на 1000 зърна, g	Хектолитрова маса, kg	Стъкловидност, %
Прогрес	N ₀	54.7	79.78	46.4
	N ₆	54.4NS	79.55NS	88.9***
	N ₁₂	52.7***	78.43***	94.1***
	N ₁₈	53.2**	78.29***	94.3***
Нептун 2	N ₀	43.4***	78.38***	40.1***
	N ₆	43.8***	79.05NS	81.9***
	N ₁₂	43.5***	77.75***	92.8***
	N ₁₈	41.8***	77.38***	93.4***
Белослава	N ₀	40.6***	80.08NS	79.7***
	N ₆	43.3***	79.09NS	86.7***
	N ₁₂	41.3***	77.97***	94.4***
	N ₁₈	41.4***	77.55***	95.2***
Сатурн1	N ₀	44.4***	78.60**	30.5***
	N ₆	45.3***	79.23NS	83.3***
	N ₁₂	43.4***	78.15***	92.8***
	N ₁₈	43.5***	77.69***	94.3***
Възход	N ₀	49.3***	78.58**	51.1***
	N ₆	50.2***	79.05NS	80.1***
	N ₁₂	51.0***	78.30***	90.8***
	N ₁₈	49.1***	77.71***	93.2***
GD	5%	1.0	0.8	1.7
	1%	1.4	1.1	2.3
	0.1%	1.7	1.4	3.0

Процентът на стъкловидност в зърното на изследваните сортове се повишава с нарастване на торовата норма. Изключение прави само варианта N₀, сорт Нептун 2, 2005 реколтна година.

Средно за периода на изследване с най-висока стъкловидност е зърното на сорт Белослава, N₁₈ – 95.2 %, а с най-ниска – Сатурн 1, N₀ – 30.5 %.

Изводи: От проведените изследвания могат да се направят следните изводи:

1. Изследваните сортове твърда пшеница Прогрес, Нептун 2, Белослава, Сатурн 1 и Възход реализират най-нисък добив при вариантите без прилагане на азотно торене.

2. Ефектът зависи от нивата на торене, сортът и климатичните условия през годината. Така най-ефективно при всички сортове през 2005 година е торенето с N₁₂, а през 2006 - с N₁₈ /с изключение на сорт Прогрес/.

При този сорт най-добри резултати се получават при внасянето на 12 kg/da N. Най-високодобивен през тези две години е сорт Възход.

3. Нисък добив при всички сортове се реколтира през години, неблагоприятни в климатично отношение /засушаване през периода на наливане на зърното, съпроводено с високи температури, каквато е 2007 година/. Добивите в такива години се понижават още повече при внесени над 6 kg/da N.

4. Средно за 3-годишния период на изследване сортовете Нептун 2, Сатурн 1 и Възход показват най-добри резултати при ниво на торене N_6 , съответно 445.8, 425.4 и 417.5 kg/da. Това се дължи на силното понижаване реализацията на продуктивността им при нива на торене N_{12} и N_{18} през 2007 г. Сортовете Прогрес и Белослава реализират за периода най-висок добив при ниво на торене N_{12} , съответно 417.5 и 389.5 kg/da.

5. Азотното торене не оказва съществено влияние върху масата на 1000 зърна при изпитаните сортове. Той е генетически детерминиран признак и се влияе допълнително от климатичните условия през вегетацията, най-вече през периода на наливане. С най-висока маса на 1000 зърна средно за периода на изследване е сорт Прогрес, следван от сорт Възход.

6. Хектолитровата маса на зърното от сорт Белослава е с най-високи стойности средно за трите години на изследване.

7. Стъкловидността на зърното при изследваните сортове се повишава с нарастване на торовата норма. Средно за периода на изследване с най-висока стъкловидност е зърното на сорт Белослава, N_{18} – 95.2 %, а с най-ниска – на Сатурн 1, N_0 – 30.5 %.

Литература.

1. Деков, Д., Н. Томов, П. Савов, Т. Ханъмова, А. Шишков, В. Коно, В. Гоцова, В. Хараланов, Х. Горастев, Й. Бургазова, Т. Тошева. 1989. Физични и химикотехнологични качества на пшеничното зърно. Повишаване качеството на зърното от пшеницата, ечемика и царевичата. 10-27

2. Гюров, А. 1976. Проучване върху изменението на някои качествени показатели на твърдата пшеница в зависимост от метеорологичните условия и по въпроса за нейното изкупуване. Растениевъдни науки, год. Х|||, №3; 3-6.

3. Желев, Ж., Д. Деков, Г. Николов, Ш. Янев, Ц. Лалев, Д. Дечев, Т. Колев. 1990. Проблеми на селекцията и технологията на отглеждане на твърда пшеница (обзор). Селскостопанска академия.

4. Колев, Т., Ж. Терзиев, Г. Делчев. 1997. Проучване влиянието на гъстотата на посева и минералното торене върху добива и качеството на зърното на твърдата пшеница, Сборник на докладите от Юбилейната научна сесия посветена на 95-годишнината от рождението на акад. ПАВЕЛ ПОПОВ на тема "Проблеми на Растениевъдната наука и практика в България", 107-113.

5. Колев, Т., Ж. Терзиев, Ив. Янчев. 2000. Продуктивност на новоселекционирани линии твърда пшеница, Растениевъдни науки, 37, 436-439.

6. Колев, Т., Ж. Терзиев, Ив. Янчев. 2000. Сравнително проучване на сортове твърда пшеница (*Triticum durum* Desf.), Растениевъдни науки, 37, 762-764.
7. Колев, Т., Ж. Терзиев, Ш. Янев. 2004. Изпитване на сортове твърда пшеница при почвено-климатичните условия на Пловдивски район. Растениевъдни науки, 3, 256-259.
8. Панайотова, Г., Т. Колев. 1993. Влияние на системното минерално торене върху добива и качеството на зърното от твърда пшеница. Растениевъдни науки, год. XXX, № 7-8, 5-9.
9. Панайотова, Г. 1998. Съдържание на суров протеин в зърното от твърда пшеница под влияние на минерално торене. Девета национална конференция "Съвременни тенденции в развитието на фундаменталните и приложните науки". Ст. Загора. 300-304.
10. Янев, Ш. 2005. Твърда пшеница. Сортове и агротехника на отглеждане. НЦАН, София.
11. Panayotova, G.; S. Gorbanov. 1999. Influence of the fertilization on the properties of Durum wheat grain and pasta products. Bulgarian journal of Agricultural science, 5; 425-430.
12. Panayotova, G.; S. Yanev. 2001. Response of durum wheat varieties to nitrogen fertilization. Zhivotnovadni Nauki, VL: 38, 109-111.
13. Panayotova, G. 2001. Response of durum wheat genotypes to nitrogenous fertilizers. Rastenievadni Nauki, VL: 38, 203-207.
14. Panayotova, G.; D. Dechev. 2003. Genotype - by - Nitrogen interaction for yield in durum wheat. Bulgarian Journal of Agricultural Science, 9: 173-178.