

**ВЛИЯНИЕ НА ПРОДЪЛЖИТЕЛНОТО МИНЕРАЛНО ТОРЕНЕ ВЪРХУ
ПРОЦЕСА НА ФОРМИРАНЕ НА ПРОДУКТИВНОСТТА И ФИЗИЧНИТЕ
КАЧЕСТВА НА ЗЪРНОТО НА СОРТ ЕНОЛА (*Triticum aestivum* L.)**

Маргарита Нанкова, Емил Пенчев
Добруджански земеделски институт, Генерал Тошево

Резюме

*Нанкова М., Е. Пенчев, 2006. Влияние на продължителното минерално торене върху процеса на формиране на продуктивността и физичните качества на зърното на сорт Енола (*Triticum aestivum* L.)*

В стационарен полски опит (Luvic Faeozem) с редуване на пшеница и царевица в двуполка от 1967 г. се изследва влиянието на продължителното минерално торене с различни норми и съотношения между азота, фосфора и калия в процеса на формиране на стопанската част на продукцията и физичните качества на зърното. В опита се изпитва сорт Енола, отглеждан при комбинирането на 4 азотни и фосфорни норми - 0, 6, 12 и 18 kg/da и три калиеви - 0, 6 и 12 kg/da. Изследването обхваща периода 2001-2005 г. Самостоятелното фосфорно торене влияе положително върху продуктивността само при ниска сума на валежите за вегетацията на пшеницата (314-322 mm). Независимо от метеорологичните условия самостоятелното калиево торене рязко понижава добивът от сорт Енола. Продължителното внасяне на двата елемента осигурява по-висока прибавка в добива в сравнение със самостоятелното P торене. С нарастване нормата на азотното торене при комбинация с РК добивът средно за изследвания период също нараства. Продуктивните възможности на сорт Енола се проявяват най-добре при торова норма на азота 12 kg/da и съотношение с останалите макроелементи 1:1:1; 1:1,5:0 и 1:0,5:0. Използването на торовата норма 18 kg/da за трите елемента води до статически недоказани различия в сравнение с нормата 12 kg/da. Темпът и интензитетът на натрупване на въглехидрати в наливащото се зърно силно се влияе от метеорологичните условия и торовата норма. Наливането на зърното през първите 20 дни от изкласяване се характеризират с по-висок темп и съответно интензитет в години с неблагоприятни условия (2001, 2002, 2003). В такива случаи продуктивността на сорт Енола много по-слабо се влияе от интензитета на наливане на зърното през втората част на този процес. Физичните показатели на зърното в най-голяма степен се влияят от метеорологичните условия. Хектолитровата маса макар и в по-слаба степен се влияе и от нормата на торене. Минералното торене влияе върху интензивността на нарастване на абсолютната маса на зърното след 20-тия ден от изкласяване. Влиянието на същото обаче е недоказано в крайната фаза. Комплексът от условия, с който се характеризира рек. 2004 г. при изследваните торови комбинации е основата за максимална изява на генетичните заложи на сорт Енола както по продуктивност, така и по физични качества на зърното.

Ключови думи: Торене - Сорт Енола - Формиране на продуктивността - Физични качества на зърното

Abstract

Nankova M., E. Penchev, 2006. Effect of long-term mineral fertilization on the process of formation of productivity and physical properties of grain from variety Enola (Triticum aestivum L.)

In a stationary field trial (Luvic Faeozem), with rotation of wheat and maize, the effect of long-term mineral fertilization at various rates and nitrogen-phosphorus-potassium ratios during the process of formation of the economic part of produce and physical properties of grain has been investigated since 1967. The trial involved wheat variety Enola which was grown using the combination of four nitrogen and phosphorus rates - 0, 6, 12 and 18 kg/da, and three potassium rates - 0, 6 and 12 kg/da. The investigation included the period 2001-2005. The independent phosphorus fertilization affected positively productivity only at low precipitation during wheat vegetation (314-322 mm). Regardless of weather conditions, the independent potassium application sharply decreased the yield from variety Enola. The long-term application of the two elements ensured higher addition to yield in comparison to independent P fertilization. With the increase of nitrogen fertilization rate in combination with PK, yield also increased, averaged for the period of study. The production potential of variety Enola was manifested best at fertilization rate 12 kg/da and at ratio with the other macro elements 1:1:1; 1:1.5:0, and 1:0.5:0. The use of fertilization rate 18 kg/da for the three elements lead to insignificant differences in comparison to fertilization with 12 kg/da. The rate and intensity of carbohydrates accumulation in the filling grain was strongly affected by weather conditions and by the fertilization rate. Grain filling during the first 20 days following heading was characterized with higher rate and intensity, respectively during the unfavorable years (2001, 2002, 2003). In such cases the productivity of variety Enola was considerably less affected by the intensity of grain filling during the second half of this process. The physical indices of grain were to a highest degree affected by the weather. Hectoliter weight was affected also by the fertilization rate, though to a lesser degree. Mineral fertilization affected the intensity of increase in grain absolute weight 20 days after heading. This effect, however, was insignificant at the final stage. The complex of conditions characterizing harvest year 2004 using the investigated fertilization combinations was the basis for maximum expression of the genetic potential of variety Enola both in productivity and in physical properties of grain.

Key words: Fertilization - Variety Enola - Formation of productivity - Physical properties of grain

УВОД

Торенето е съществена и динамична част от технологията на отглеждане на културите. Иванов и др.(1983) посочват, че то не трябва да се разглежда като универсален компенсиращ елемент, а трябва да бъде в хармонично съчетание с останалите агротехнически мероприятия при конкретните агроecологични условия.

Ролята на агротехниката и метеорологичните условия за реализация на генетично обусловената продуктивност и качество на зърното при различни сортове пшеница е обект на различни по продължителност изследвания (Петрова, 1983; Върлев, 1983; Филипов, 1994; Господинов и др., 1999; Цанкова, 1996; Котева и др., 2005).

Ефектът на минералното торене върху продуктивността и физичните качества на зърното зависи много от нивото на почвеното плодородие и прилаганите торови комбинации (Господинов, 1981). Цялостният комплекс от условия на отглеждане оказва влияние върху редица показатели, които рефлектират в крайните параметри на добива. Така например, установена е висока положителна корелация между едрината на зърното и енергията на прорастване (Lowe & Ries, 1973; Evans & Bhatt,

1977). Установено е също така, че продължителността на периода на наливане оказва положително влияние върху добива зърно при различни условия на отглеждане (Mashiringwani et al., 1994).

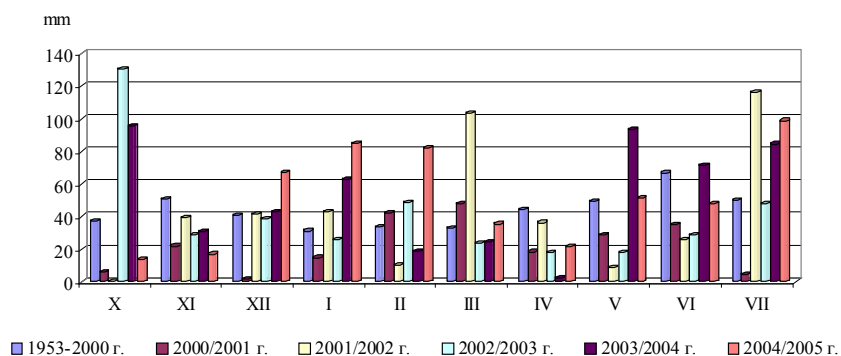
Много изследвания показват, че генетичните различия в крайния добив зърно са свързани в по-голяма степен с различията в скоростта на наливане на зърното, отколкото с продължителността на наливане на зърното (Jenner & Rathjen, 1972; Nass & Reiser, 1975; Pinthus & Sar-Sgarlom, 1978).

Целта на настоящото изследване е да се установи влиянието на продължителното минерално торене с различни норми и съотношения между азота, фосфора и калия в процеса на формиране на стопанската част на продукцията и физичните качества на зърното.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИ

В стационарен полски опит с редуване на пшеница и царевица в двуполка от 1967 г. се изследва влиянието на системното минерално торене върху система от показатели, характеризиращи плодородието на почвата (Luvic Faeozem), продуктивността и особеностите в храненето на пшеницата. Опитът е заложен по метода решетков квадрат при пълно разгръщане на схемата (4 x 4 x 3 = 48) в четири повторения с големина на опитната парцела 63 m², а на реколтната - 20 m². Изпитват се 4 азотни и фосфорни норми - 0, 6, 12 и 18 kg/da и три калиеви - 0, 6 и 12 kg/da. В опита е включен и допълнителен вариант - N₁₈P₁₈K₁₈ kg/da, с което броят изпитваните варианти на самостоятелно и комбинирано минерално торене е 49. От 2001 г. опитът се извежда със сорт **Енола**. Сортът е създаден по метода на междусортовата хибридизация и представлява белокласа безосилеста пшеница с червено зърно. По технологични качества сортът е средна с повишена сила пшеница (Костов, 2004).

Особеностите в процеса на наливане на зърното в зависимост от прилаганите торови норми са проследени в подобрени варианти от опита и включва периода от 2001-2005 г. За целта на 20-тия ден от датата на изкласяване за всеки вариант, както и в пълна зрялост са вземани метровки за определяне на формираната маса. Освен добива зърно в двете фази е определяна абсолютната маса на зърното, теглото на зърното в клас и жътвения индекс. В крайната фаза е определена и хектолитровата маса.



Фиг. 1. Разпределение на валежите през вегетационния период на пшеницата в годините на изследване.

Figure 1. Distribution of rainfalls during the vegetation period of wheat by years

Метеорологичните условия през годините са изследване са изключително разнообразни (Фиг. 1). С изключение на рек.2001 г. останалите са със есенно зимен запас от влага над средните за периода 1953-2000 г. Вегетационните валежи обаче

Влияние на продължителното минерално торене върху процеса на формиране на продуктивността и физичните качества на зърното на сорт Енола (*Triticum aestivum* L.)

през първите три години от изследването са под средните и крайно неравномерно разпределени. За реколтната 2004 и 2005 г. същите са над средно многогодишните – съответно с 19,2% и 4,0%. Общата сума на валежите през вегетационния период на пшеницата за 2001, 2002 и 2003 г. е под средния за периода 1953-2000 и представлява съответно 71,7%, 73,4% и 80,2% от последния. Реколтната 2004 г. е с най-висока сума на валежите, следвана от 2005 г. Превишението над средно многогодишните е съответно с 24,8% и 13,0%. Освен много добрият есенно-зимен запас от влага (275,3 mm) и сравнително благоприятната разпределение на вегетационните валежи, особено през месеците май и юни, 2004 г. се очертава като най-благоприятна за пшеницата в сравнение с останалите в изследвания период.

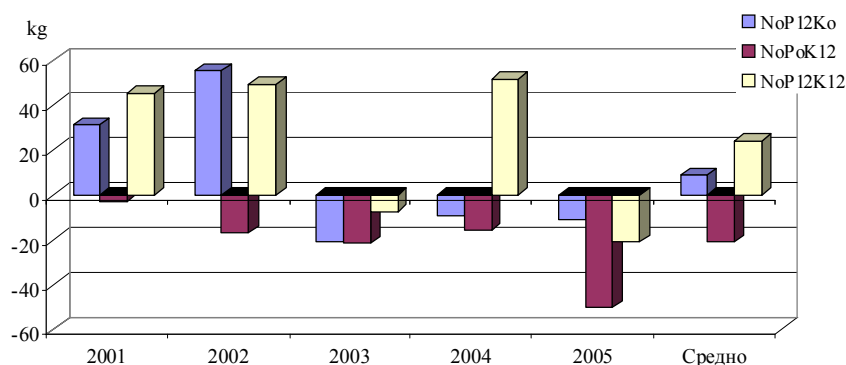
Статистическата обработка на получените резултати е извършена с БИОСТАТ и STATISTICA.

РЕЗУЛТАТИ И ОБСЪЖДАНЕ

Добивът зърно в крайната фаза варира в широки граници в зависимост от торовата норма (фактор А) и годините на изследване (фактор В). Самостоятелното влияние на факторите е изразено с максимална степен на достоверност (Табл. 1). Средната прибавка над не торената контрола е 405,6 kg/da. В зависимост от метеорологичните условия същата варира от 110,3 kg/da (2003 г.) до 590,8 kg/da (2004 г.). В изследването са включени варианти с различни комбинации между макроелементите, което налага разглеждането им поотделно за всяка торова норма на азота.

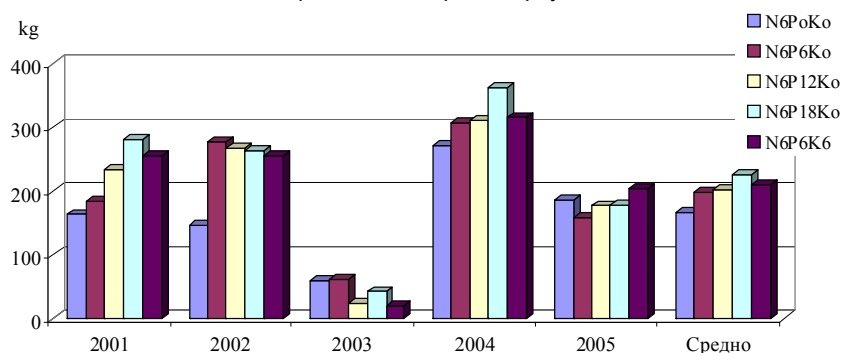
Таблица 1. Дисперсионен анализ – фаза пълна зрялост
Table 1. Dispersion analysis - stage full maturity

Показатели Indices	MS _A	MS _B	MS _{AxB}	Error	GD – Factor A			GD – Factor B		
					5,0	1,0%	0,1%	5,0%	1,0%	0,1%
Добив зърно, kg/da Grain yield, kg/da	***	***	HP	6346.2	78,86	107,15	145,26	52,54	86,94	162,73
Маса на 1000, g 1000 grain weight, g	HP	***	HP	5.24	2,14	2,91	3,94	1,42	2,35	4,39
Хект.маса, kg Hectoliter weight, kg	**	***	HP	2.00	1,32	1,79	2,43	0,88	1,45	2,72
Жътвен индекс GHI	HP	***	HP	34.60	5,50	7,47	10,12	3,67	6,07	11,37
Зърно/клас, g Grain/spike, g	*	***	HP	0.0068	0,245	0,332	0,450	0,164	0,271	0,508



Фиг. 2. Прибавка над добива зърно от контролния вариант в зависимост от комбинацията на N₀ с фосфор и калий.
Figure 2. Addition to grain yield in the check variant according to the combination of N₀ with phosphorus and potassium.

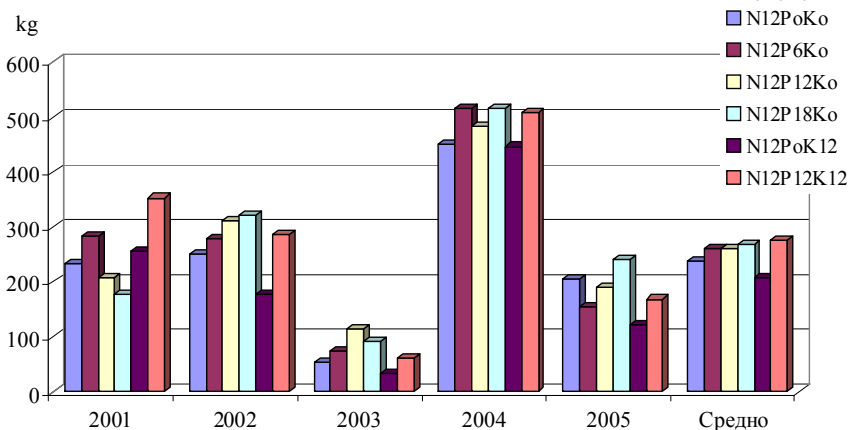
Във вариантите без внасяне на азот (фиг. 2) прибавката от самостоятелното Р-торене с 12 kg/da над контролния вариант силно се влияе от условията на годината – от 55 kg/da до 21 kg/da. Самостоятелното К-торене силно депресира добива от сорт **Енола**, като намалението на същия под контролния вариант е от -3 до -50 kg/da. Ежегодното торене с $N_0P_{12}K_{12}$ средно надвишава контролата с 24 kg/da, но през годините на изследване има и отрицателен ефект върху добива.



Фиг. 3. Прибавка над добива зърно от контролния вариант в зависимост от комбинацията на N_6 с фосфор и калий.

Figure 3. Addition to grain yield in the check variant according to the combination of N_6 with phosphorus and potassium.

При торовите комбинации на азота от норма 6 kg/da, средната прибавка над контролата е с 200 kg/da (Фиг. 3) Варирането в годините на изследване е от 41 (2003 г.) до 313 kg/da (2004 г.). Торовата норма $N_6P_{18}K_0$ се отличава с най-висока средна прибавка над контролата – 226 kg/da и с 60 kg/da над самостоятелното внасяне на $N_6P_0K_0$.

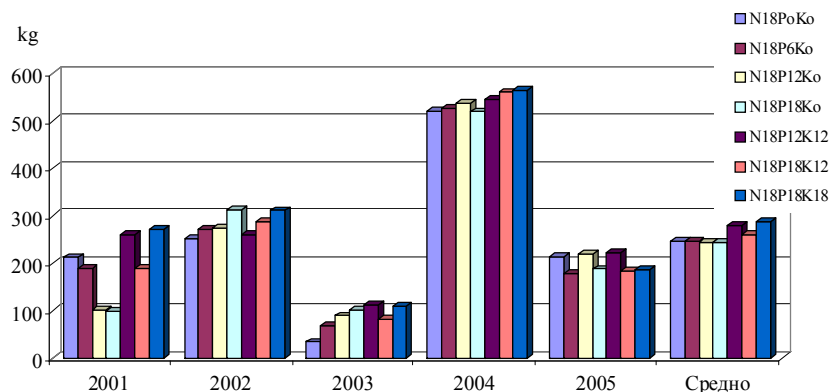


Фиг. 4. Прибавка над добива зърно от контролния вариант в зависимост от комбинацията на N_{12} с фосфор и калий.

Figure 4. Addition to grain yield in the check variant according to the combination of N_{12} with phosphorus and potassium.

Комбинациите на азота от норма 12 kg/da, водят до средна прибавка над контролата с 252 kg/da (Фиг. 4). Амплитудата на вариране на прибавката над контролата е от 72 до 487 kg/da, съответно за 2003 и 2004 г. Средният ефект от различното комбиниране с РК е значително по-нисък - 17 kg/da. Торовата норма $N_{12}P_{12}K_{12}$ се отличава с най-висока средна прибавка над контролата – 276 kg/da и с

38 kg/da над самостоятелното внасяне на $N_{12}P_0K_0$.



Фиг. 5. Прибавка над добива зърно от контролния вариант в зависимост от комбинацията на N_{18} с фосфор и калий.

Figure 5. Addition to grain yield in the check variant according to the combination of N_{18} with phosphorus and potassium.

Комбинациите на азота от норма 18 kg/da, водят до средна прибавка над контролата с 259 kg/da (Фиг. 5). Амплитудата на вариране на прибавката над контролата е от 85 до 539 kg/da, съответно за 2003 и 2004 г. Средният ефект от различното комбиниране с PK е още по-нисък - 14 kg/da. Торовите норми $N_{18}P_{12}K_{12}$ и $N_{18}P_{18}K_{18}$ се отличават с най-висока средна прибавка над контролата – с 280 и 289 kg/da и съответно с 33 и 42 kg/da над самостоятелното внасяне на $N_{18}P_0K_0$.

Метеорологичните условия на годините на изследване оказват силно влияние върху процеса на натрупване на сухо вещество в зърното от момента на появата на репродуктивните органи до крайната фаза. Средно за годините на изследване този период продължава 53 дни. Началния период на процеса на наливане, фиксиран на 20 дни от датата на изкласяване, варира от 35,3% (2005 г.) до 47,6% (2002 г.) от периода изкласяване-узряване за всяка година поотделно. С най-бърз темп в началния период протича наливането през 2005 г. – средно 40,4% от крайния добив зърно. Наливането протича с най-висока скорост при вариантите $N_6P_{12}K_0$, $N_6P_{18}K_0$, $N_6P_6K_6$ и $N_{12}P_0K_{12}$ – 50,6%, 51,3%, 51,2% и 55,8% от добива в крайната фаза.

От всички години на изследване реколтната 2004 се отличава с най-нисък среден темп на наливане на зърното в началния период – едва 15%. Установено е, че торовите варианти без участие на азота се отличават с по-висок темп в сравнение с торовите комбинации NP и NPK. Реколтните 2001 и 2002 се характеризират със сравнително малка амплитуда на вариране в темпа на натрупване на сухо вещество във формиращото се зърно в сравнение с 2003 г. Изключително неблагоприятните условия на последната са в основата на високия начален темп на наливане на зърното. Над 60% от добива зърно е формиран в началния период - при вариантите с внасяне на 6 kgN/da в съотношение 1:1:1 и 1:3:0 с останалите макроелементи; при 12 kgN/da – в съотношение 2:1:0 и 1:1,5:0 и при 18 kg N/da – в съотношение 1,5:1:0.

Резултатите от дисперсионния анализ показват много силна зависимост на формирания добив зърно през началната фаза на образуването му както от самостоятелното действие на факторите, така и при тяхното взаимодействие (Табл. 2).

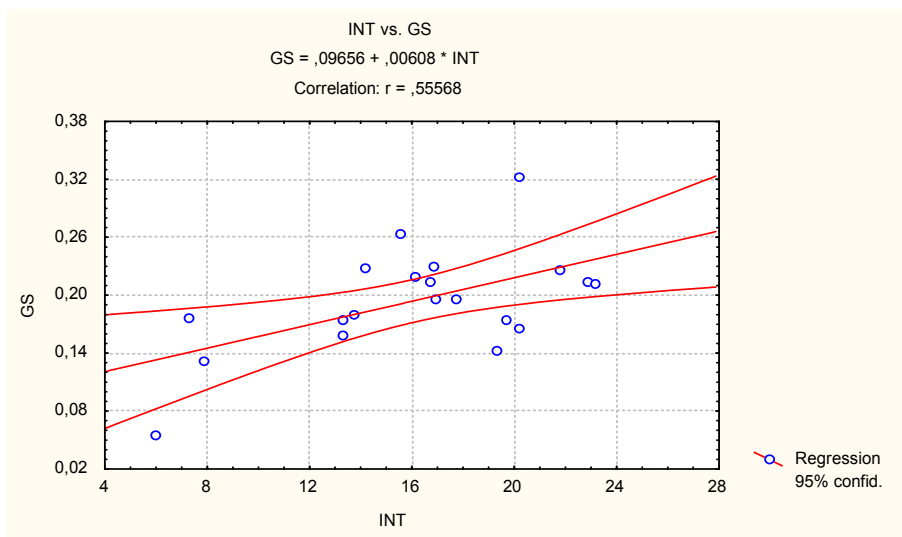
Тази тенденция е много добре изразена и при жътвения индекс за самия клас и за общо формираната биомаса. Що се отнася за теглото на зърното в клас годините на изследване оказват статистически достоверно влияние върху стойностите на показателя. Влиянието на торовите норми през този ранен етап от наливане на зърното

е статистически недостоверно. В крайната фаза този фактор достоверно влияе само при показателите добив зърно, тегло на зърното в клас и хектолитровата маса. Условието на годините се оказват по-силно действащият фактор, чието влияние както в началния период на формиране на зърното, така и при узряването му е доказано с максимална степен на статистическо доверие.

Таблица 2. Дисперсионен анализ – фаза наливане на зърното
Table 2. Dispersion analysis - stage grain filling

Показатели Indices	MS _A	MS _B	MS _{AxB}	Error	GD – Factor A			GD – Factor B		
					5,0	1,0%	0,1%	5,0%	1,0%	0,1%
Добив зърно, kg/da Grain yield, kg/da	***	***	**	137,8	10.97	14.91	20.21	7.30	12.05	22.56
Маса на 1000, g 1000grain weight, g	*	***	HP	1,5	1.13	1.53	2.08	0.75	1.24	2.32
Хект.маса, kg Hectoliter weight, kg	**	***	*	1,6	1.17	1.59	2.16	0.78	1.29	2.41
Жътвен индекс GHI	HP	**	HP	0,0075	0.081	0.111	0.15	0.054	0.089	0.167
Зърно/клас, g Grain/spike, g	*	***	HP	0.0068	0,245	0,332	0,450	0,164	0,271	0,508

Показателят тегло на зърното в клас при узряване показва силна зависимост, с много добра статистическа доказаност, от интензитета на нарастването му през по-късния период на формиране на зърното. Тази тенденция е много силно изразена през годините 2001, 2004 и 2005. Последната като типична е представена на фиг. 6. Тъй като този показател структурно определя добива, зависимостите са аналогични с тези на добива зърно. Общо известен е фактът, че метеорологичните условия през годините на отглеждане оказват силно влияние не само върху размера на добива и структурните му елементи, но и върху редица други показатели.

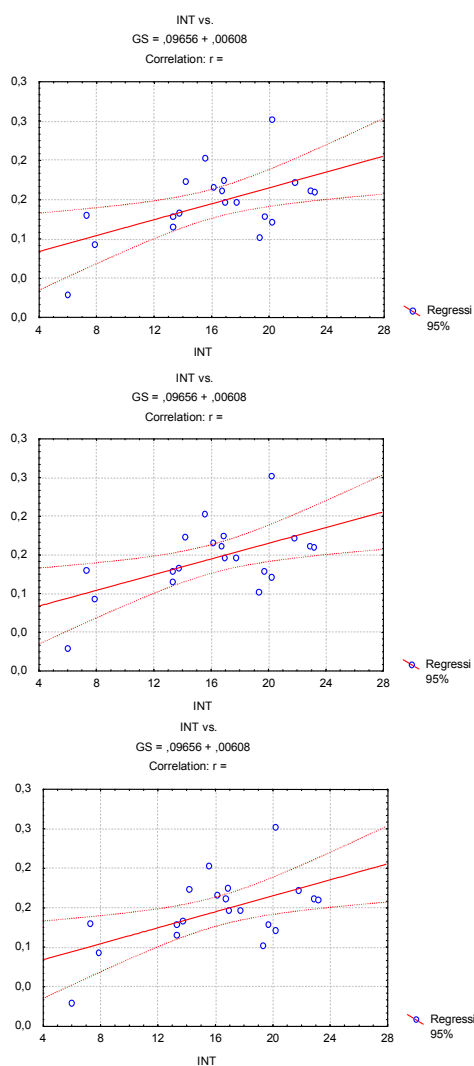


Фиг. 6. Зависимост между теглото на зърното в клас и интензитета на нарастването му през 2-рата част от процеса на формирането му (2005 г.)

Figure 6. Correlation between grain weight per spike and intensity of its increase during the second half of formation (2005).

Влияние на продължителното минерално торене върху процеса на формиране на продуктивността и физичните качества на зърното на сорт Енола (*Triticum aestivum* L.)

Натрупване на въглехидрати във появилия се репродуктивен орган до узряване на зърното протича с различна скорост през условно разделения на две части период от изкласяване до узряване. През годините на изследване интензитетът на наливане на зърното след 20-тия ден от момента на изкласяване оказва различно по посока влияние върху крайния добив зърно. Установената корелативна и регресионно връзка показва, че годините с по-неблагоприятни условия за развитие на пшеницата (2001, 2002, 2003) продуктивността на сорта много по-слабо се е повлияла от интензитета на наливане на зърното през 2-рата част на този процес (Фиг. 7).



Фиг. 7. Зависимост между добива зърно и интензитета на нарастването му през 2-рата част на процеса на формирането му (2003, 2004 и 2005 г.)
Figure 7. Correlation between grain yield and intensity of its increase during the second half of formation (2003, 2004 and 2005).

Високият коефициент в уравнението на регресия показва, че през 2005 г. добивът от сорт **Енола** зависи в най-силна степен от интензитета на наливане на зърното. Посоченият коефициент е с високи стойности и през реколтните 2004 и 2001 г. Корелативната и регресионната връзка на добива със скоростта на нарастването през 2-рата част от формирането му е положително доказана единствено през годините 2004 и 2005, като през последната е по-силно изразена, независимо от по-ниските добиви в сравнение с 2004 г.

Средно за изпитаните торови варианти сорт **Енола** формира най-едро зърно при условията на 2002 г. и 2004 г. (Табл.3). През първата част от периода на нарастването му същото е с по-ниски стойности на абсолютната маса в сравнение с останалите години от изследвания период. Тези резултати показват, че през посочените реколтни години абсолютната маса на зърното през 2-рата част от процеса на наливане е нараствала с много по-голям интензитет. В крайната фаза е установено средното увеличение над 6 пъти спрямо теглото на 20-дневното зърно.

Както през ранния етап от формирането на зърното така и в края на този процес диференциацията в стойностите на показателя в зависимост от торовите норми е силно изразена. Средно за периода масата на 1000 зърна в първите 20 дни от изкласяване варира от 7,16 g ($N_{12}P_0K_0$) до 10,52 g ($N_0P_{12}K_{12}$). При узряване формирането запазва своята амплитуда, но засяга други торови варианти – съответно от 37,78 g ($N_0P_0K_{12}$) до 40,99 g ($N_6P_6K_6$). Независимо от по-високите

Таблица 3. Абсолютна маса на зърното по години на изследване в зависимост от фазата на образуването му и нормата на торене

Table 3. Absolute grain weight by year according to stage of formation and fertilization rate.

№	Варианти Variants	2001		2002		2003		2004		2005	
		Наливане Grain filling	Узряване Maturity	Наливане Grain filling	Узряване Maturity	Наливане Grain filling	Узряване Maturity	Наливане Grain filling	Узряване Maturity	Наливане Grain filling	Узряване Maturity
1	N ₀ P ₀ K ₀	5,40	35,40	9,63	44,87	11,50	35,00	5,63	41,25	11,25	41,25
3	N ₁₂ P ₀ K ₀	8,06	32,40	7,24	41,10	5,50	36,50	5,63	44,06	9,38	41,25
6	N ₀ P ₁₂ K ₀	6,42	36,30	4,30	45,53	10,50	35,00	6,56	39,38	9,38	41,25
9	N ₀ P ₀ K ₁₂	6,48	33,60	3,25	44,00	7,50	33,50	5,63	38,44	12,19	39,38
10	N ₆ P ₆ K ₀	8,85	34,85	9,20	45,50	12,00	32,00	7,50	45,00	10,31	41,25
11	N ₆ P ₁₂ K ₀	8,31	32,70	8,90	45,70	7,50	33,00	5,63	45,94	11,25	42,19
12	N ₆ P ₁₈ K ₀	9,55	37,10	9,30	47,43	7,50	33,00	5,63	46,88	11,25	38,44
15	N ₁₂ P ₆ K ₀	8,91	34,85	7,70	42,83	9,50	34,50	5,63	45,00	9,38	40,31
17	N ₁₂ P ₁₂ K ₀	15,13	33,00	6,85	44,63	5,50	31,50	5,63	41,25	7,50	38,44
19	N ₁₂ P ₁₈ K ₀	9,44	33,15	7,50	44,27	9,00	34,50	7,50	44,06	7,50	39,38
21	N ₁₈ P ₀ K ₁₂	8,31	35,90	9,50	44,33	7,50	34,50	7,50	45,00	9,38	37,50
20	N ₁₈ P ₆ K ₀	8,08	35,10	6,60	40,57	10,00	36,50	5,63	44,06	7,50	35,63
22	N ₁₈ P ₁₂ K ₀	8,06	34,20	7,80	43,93	9,50	33,50	5,63	44,06	7,50	37,50
28	N ₀ P ₁₂ K ₁₂	9,21	32,40	7,80	41,87	13,50	33,50	7,50	42,19	7,50	38,44
31	N ₆ P ₆ K ₆	7,72	37,90	10,00	47,17	18,00	35,00	5,63	39,38	11,25	41,25
40	N ₁₂ P ₁₂ K ₁₂	9,28	39,65	8,75	45,47	9,00	34,50	7,50	45,94	9,38	39,38
46	N ₁₈ P ₁₂ K ₁₂	8,10	35,20	8,70	43,60	7,50	34,50	7,50	46,88	7,50	40,31
48	N ₁₈ P ₁₈ K ₁₂	9,86	34,40	8,80	45,07	9,00	35,50	5,63	42,19	7,50	34,69
49	N ₁₈ P ₁₈ K ₁₈	12,07	34,55	8,70	53,17	9,00	36,50	7,50	43,13	7,50	33,75
		12,99	35,80	8,70	43,80	9,00	34,50	5,63	42,19	7,50	36,56
		9,01	34,92	7,96	44,74	9,30	34,35	6,33	43,31	9,09	38,91

стойности на този показател в ранния период от зърнообразуването през рек. 2001 и 2003 г. сорт **Енола** се отличава с по-малка абсолютна маса на зърното при узряването му.

Дисперсионният анализ на данните показва, че факторът «години на изследване» има определяща роля за върху едрината на зърното и това му влияние е доказано с максимална степен на статистическа достоверност. Ролята на минералното торене е слабо проявена в началото на процеса на формиране на зърното и при узряването му установените разлики не са статистически достоверни. Същото се отнася и за взаимодействието на двата фактора и през двете изследвани фази от процеса на формиране на зърното.

Резултатите от изследването показват, че хектолитровата маса на зърното достоверно се влияе както от торовите норми (**), така и от условията през годините на изследване (***). Максимални стойности за хектолитровата маса са установени през рек. 2004 г. – средно 79,9 kg. Балансираното минерално торене от норми 6 и 12 NPK kg/da повишава стойностите до 80,7 kg.

ИЗВОДИ

Безусловно нивото на хранителния режим и метеорологичните условия в годините на отглеждане са решаващият фактор за изява на продуктивността. Самостоятелното фосфорно торене влияе положително върху продуктивността само при ниска сума на валежите за вегетацията на пшеницата (314-322 mm). Независимо от метеорологичните условия самостоятелното калиево торене рязко понижава добивът от сорт **Енола**. Продължителното внасяне на двата елемента осигурява по-висока прибавка в добива в сравнение със самостоятелното P торене.

С нарастване нормата на азотното торене при комбинация с фосфор и калий добивът средно за изследвания период също нараства. Продуктивните възможности на сорт **Енола** се проявяват най-добре при торова норма на азота 12 kg/da и съотношение с останалите макроеlementи 1:1:1; 1:1,5:0 и 1:0,5:0. Използването на торовата норма 18 kg/da за трите елемента води до статически недоказани различия в сравнение с нормата 12 kg/da.

Темпът и интензитетът на натрупване на въглехидрати в наливащото се зърно силно се влияе от метеорологичните условия и торовата норма. Наливането на зърното през първите 20 дни от изкласяване се характеризират с по-висок темп и съответно интензитет в години с неблагоприятни условия (2001, 2002, 2003). В такива случаи продуктивността на сорт **Енола** много по-слабо се влияе от интензитета на наливане на зърното през 2-рата част на този процес.

Физичните показатели на зърното в най-голяма степен се влияят от метеорологичните условия. Хектолитровата маса макар и в по-слаба степен се влияе и от нормата на торене. Минералното торене влияе върху интензивността на нарастване на абсолютната маса на зърното след 20-тия ден от изкласяване. Влиянието на същото обаче е недоказано в крайната фаза.

Комплексът от условия, с който се характеризира рек. 2004 г. при изследваните торови комбинации е основата за максимална изява на генетичните заложи на сорт **Енола** както по продуктивност, така и по физични качества на зърното.

ЛИТЕРАТУРА

Върлев, И. Б. Симеонов, П. Гиздова, 1983. Влияние на някои климатични фактори върху добива от пшеница. *Растениевъдни науки*, № 7, 5-13.

Господинов, М., 1981. Влияние на нормите на торене върху пшеницата при различна запасеност на слабоизлужение чернозем с хранителни вещества. Автореферат на дисертация.

- Господинов, М., Т. Тонев, М. Нанкова, П. Иванов, И. Иванова, 1999.** Влияние на продължителното минерално торене върху качеството на протеина в зърното на пшеницата. I. Параметри на продуктивността на пшеницата. *Научни съобщения на СУБ, клон Добрич*, том I, 81-86.
- Иванов, П., М. Господинов, М. Нанкова, 1983.** Възможности и пътища за интензификация на торенето на пшеницата. *Селскостопанска наука*, №3, 25-30.
- Котева, В., П. Атанасов, С. Запрянов, 2005.** Проучване върху стабилността на добива от пшеница сорт Миряна, отглеждана при различни нива на торене. Балканска научна конференция, посветена на 80-годишнината от създаването на Институт по земеделие – Карнобат, II част, 443-447.
- Костов, К., 2004.** Сертификат за нов сорт растения № 10595/30.11.2004, стр.2.
- Петрова М., 1983.** Оптимизиране торенето на пшеницата, отглеждана върху излужен чернозем. Изд. на БЗНС-София.
- Филипов, Х., 1994.** Азотно хранене на пшеницата при силно вариращи хидротермични условия и параметри на азота в почвата и растенията. Автореферат за научна степен “Доктор на селскостопанските науки”.
- Цанкова, Г., 1996.** Азотно торене в звеното царевица-пшеница при използване на хибриди с различен вегетационен период. Автореферат за образователната и научна степен “Доктор”.
- Evans, L.E., G.M. Bhatt, 1977.** Influence of side size, protein content and cultivar on early seedling vigor in wheat, *Canadian Journal of Plant Science*, 57: 929-935.
- Jenner, C.F., A.J. Rathjen, 1972.** Factor limiting the supply of sucrose to the developing wheat grain. *Ann.Bot.* 36: 729-741.
- Lowe, L.B. and S.K. Ries, 1973.** Endosperm proteins of wheat seed as a determinant of seedling growth., *Plant Physiol.* 51: 57-60.
- Nass, H.G., B.Reisser, 1975.** Grain filling period and grain yield relationship in spring wheat. *Can.J.Plant Sci.* 55: 673-678.
- Mashingwani, N.A., K. Mashingaidze, J. Kangai and K. Olsen, 1994.** Genetic basis of grain filling rate in wheat (*Triticum aestivum* L. emend. Thell.), *Euphytica*. 76, 33-44.
- Pimthus, M.J., Y.Sar-Shalom, 1978.** Dry matter accumulation in the grains of wheat (*T.aestivum* L.) cultivars differing in grain weight. *Ann.Bot.* 42: 469-471.

**Влияние на продължителното минерално торене върху процеса на формиране на продуктивността
и физичните качества на зърното на сорт Енола (*Triticum aestivum* L.)**
