



<http://uard.bg>

New Knowledge Journal of Science

Списание за наука „Ново знание“

University of Agribusiness and Rural Development Academic Publishing House
Bulgaria

Академично издателство на Висше училище по агробизнес и развитие на регионите
Пловдив

ЕФЕКТИВНОСТ НА СЕЛЕКЦИЯТА НА ПШЕНИЦА СПРЯМО СЪВРЕМЕННИТЕ ИЗИСКВАНИЯ ЗА УСТОЙЧИВО РАЗВИТИЕ НА ЗЕМЕДЕЛИЕТО

II. ЕНЕРГИЙНА ЕФЕКТИВНОСТ НА ТОРЕНЕТО

Елисавета Василева

Висше училище по агробизнес и развитие на регионите

Златина Ур

Институт по растителни генетични ресурси „Константин Малков“

Ключови думи:

*пшеница (Triticum aestivum)
енергийна ефективност
възвръщаема
ефективност
азотно торене
рентабилност на
производството*

Резюме

Цел на изследването е да се направи заключение за адаптираността на съвременните сортове към изискванията на устойчивото земеделие и съответно за ефективността на методите на тяхното селектиране по отношение на посочените изисквания. Сравнението между генотиповете е в две направления – според селекционните методи, чрез които са създадени, и според времето на създаването им. Изпитвани са общо 11 генотипа, създадени в периода между 1972 – 2008 година. Резултатите показват по-ефективно усвояване на хранителните вещества от почвата при по-новите сортове. Въпреки тези резултати рентабилността на производството се запазва на едно и също равнище през годините (средна стойност на коефициента на рентабилност ~ 1,6). Икономическата рентабилност корелира не с ефективността на торенето, а с брутната енергийна продуктивност на зърнения добив (която е по-комплексен показател), и се повишава при увеличаване на азотната торова норма до 18 kg/da а.в. Най-стабилни стойности на коефициента на рентабилност са установени при същите сортове, при които брутната енергийна продуктивност на зърното варира относително най-слабо от елементите на агротехниката – „Садово 1“, „Боряна“ и „Гея 1“.

EFFECTIVENESS OF SELECTION OF WHEAT TO MODERN REQUIREMENTS FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF AGRICULTURE

II. ENERGY EFFICIENCY OF FERTILIZATION

Elisaveta Vasileva

University of agribusiness and rural development

Zlatina Ur

Konstantin Malkov Institute of plant genetic resources

Key words:

*wheat (Triticum aestivum)
energy efficiency
refundable efficiency
nitrogen fertilization
profitability of production*

Abstract

Aim of the study was to conclude on adaptation of modern varieties to the requirements of sustainable agriculture and hence the effectiveness of their methods of selection with respect to these requirements. The comparison between genotypes in two directions - by the selection methods by which they were established and according to the time of their creation. Tested a total of 11 genotypes were created between 1972 and 2008. The results show a more efficient absorption of nutrients from the soil in the newer varieties. Despite these results, the profitability of production remained at the same level over the years (an average of the profitability ratio ~ 1.6). Economic profitability is not correlated with the efficiency of fertilization but depends on the gross energy yield of grain yield (which is a composite indicator), and increased with increasing nitrogen fertilizer rate to 18 kg/da a.s. Most stable values of the coefficient of profitability were detected in the same species, provided that the gross energy yield of grain varies relatively the least element of agrotechnics – „Sadovo 1“, „Boryana“, „Geya 1“.

Въведение

Казусът за сравнението между потреблението на енергия и производителността на енергия през вегетационния цикъл в селскостопанското производство е повсеместно актуален при сегашните социално-икономически и екологични условия в света. Рентабилността на едно земеделско производство произтича от ефективността на прилаганата агротехнология, която е пряко свързана с енергийната и възвръщаемата ефективност на торенето. Като цяло ефективността на производството се изчислява като съотношение между общото количество вложена енергия / под формата на горива, торове, препарати, вода за напояване, използвана техника и труд / и енергията, съдържаща се в получените продукти [6, 15, 17].

Проблемът с изхранване на нарастващото население на земята може да бъде решен само чрез увеличаване на производството на земеделска продукция от единица площ. Един от най-мощните агротехнически фактори за увеличаване на добивите от единица площ е торенето, на което се падат средно 30 % от нарастването на добивите. Торенето е основен източник на енергия в земеделието и основен фактор за повишаване на добивите през изминалия ХХ век, като увеличението на добивите е за сметка на повишеното количество вложени торове, което способства за замърсяването на почвата и околната среда [10].

Задължително изискване на устойчивото земеделие е повишаване на енергийната му ефективност [16]. Цел на тази част от изследването е да се направят заключения за енергийната и възвръщаемата ефективност на азотното торене и за рентабилността на производството, като показатели за адаптираността на съвременните сортове към изискванията на устойчивото земеделие и съответно за ефективността на методите на тяхното селектиране по отношение на посочените изисквания.

Материал и методи

Анализите се основават на данни от полски торови опити, изведени в опитното поле на ИРГР – Садово върху канеловидна смолница (Pellic Vertisol). Опитите са залагани по метода на дробните парцелки в три повторения с по пет равнища на азотно торене: 0, 6, 12, 18 и 24 kg/da върху фон 18 kg/da P₂O₅. През периода 2005-2007г като предшественик е използван съвместен редови посев от житни култури - сорго, просо и царевица, а през 2009-2010г – самостоятелен посев от нахут. Методиката на залагане и извеждане на опитите, както и на снемане на биометрични показатели, са описани в предишни наши публикации.

Агрометеорологичните условия са без значими отклонения от климатичната норма за района и

позволяват да се съпостави ефектът от различните предшественици:

- Температура: единствено през месец януари 2007г температурите са по-високи от нормалните [4].

- Валежи:

- Влажни години: 2005 и 2010 ($\Sigma R \geq 700$ mm/m²).

- Средно влажни (оптимални): 2006, 2007 и 2009 (400-600 mm/m²) [11].

За целта на настоящото изследване на анализ са подложени получените резултати за добиви и химичен състав на продукцията. Данните са еднопосочни през годините с различна влажност и са представени усреднено.

Сравнението между генотиповете е в две направления – според селекционните методи, чрез които са създадени, и според времето на създаването им. Хронологично сортовете са разделени на три групи:

1 група (стандарт): Садово 1 (Юбилейна x Безостая-1, 1972 г) и Победа (Triticum sphaerococcum var. rotundatum x {(Triticum durum x Secale montanum) x Безостая 1 x Мексикан}, 1984 г).

2 група: Здравко (Чародейка x Садовска ранозрейка 3, 1995г), Садово 772 (Скития x Садово 1, 1996 г), Диамант (Юбилейна x Садово 1, 1997 г) и Боряна (№ 4373/9855 x Момчил, 1999 г).

3 група (създадени през ХХI век): Гея 1 ((FD 6405(Fr.) x Zg. 720-1) x Садово 1), Царевец (Зебрец x Катя), Люсил (Янтър x Медвен), Гинес (създаден чрез физически мутагенез от Катя) и линия Йоана (7/5 П–8 – М/370, чрез физически мутагенез от Победа).

Анализирани са следните показатели:

- Енергийна ефективност на азотното торене – изчислена като отношение между получената енергия в допълнителния добив зърно и вложената енергия под формата на торове, на базата на следните енергийни еквиваленти: 17,26 MJ/kg зърно, 15,80 MJ/kg слама, 80 MJ/kg азот [3, 5, 7, 8, 9, 12, 13, 14].

- Възвръщаема ефективност на азотното торене – изчислено е допълнителното количество акумулиран азот в зърното, като отношение към приложеното азотно торене.

- Икономическа рентабилност на производството – коефициент $R=P/R_a$ (съотношение печалба / разход). Изчисленията на приходите и себестойността на продукцията са по данни от МЗХ (отдел Агростатистика и Аграрни доклади), актуални към 2010 година [1, 2].

Резултати

Енергийна ефективност на азотното торене

Полиномният модел на зависимостта на енергийната ефективност на азотното торене от азотната торова норма показва, че при стандартните сортове с увеличение на торовия азот с 1 kg/da енергийната ефективност нараства, като стъпката на регресията е 0,34. Максимални

стойности на енергийна ефективност на торенето се отчита при 12 kg/da торов азот, след което следва понижение на стойностите със стъпка 0,16.

При втората и третата група сортове енергийната ефективност на торенето е най-висока при най-ниската торова норма - 6 kg/da торов азот. С увеличение на торовия азот енергийната ефективност на торенето намалява по-стръмно в сравнение със стандартните сортове. Коефициентът на регресия за втората група сортове е 0,6, а за третата – 0,3.

Силата на зависимостта на енергийната ефективност на азотното торене от азотната торова норма е относително по-малка при стандартните сортове, при които 91 % от вариацията се определя от нивото на торене. При втората и третата група сортове коефициентът на детерминация е 0,99 (фиг. 1).

Вариационният анализ по сортове показва силно вариране на енергийната ефективност на азотното торене от азотната торова норма и предшественика при всички изследвани генотипове. Статистически доказани различия между сортовете не са установени (табл. 1).

Възвръщаема ефективност на азотното торене

Полиномният модел на зависимостта на възвръщаемата ефективност на азотното торене от азотната торова норма показва, че при стандартните сортове с увеличение на торовия азот с 1 kg/da възвръщаемата ефективност първоначално нараства. Стъпката на регресия е 0,22, а екстремумът е при ниво на торене 12 kg/da торов азот. При втората и третата група сортове възвръщаемата ефективност на торенето е най-висока при най-ниската торова норма - 6 kg/da торов азот.

Силата на зависимостта на възвръщаемата ефективност на азотното торене от азотната торова норма е относително по-малка при стандартните сортове, при които 58 % от вариацията се определя от нивото на торене. При втората и третата група сортове коефициентът на детерминация е 0,99 (фиг. 2).

Вариационният анализ по сортове показва силно вариране на възвръщаемата ефективност на азотното торене от азотната торова норма и предшественика при всички изследвани генотипове. Статистически доказани различия между сортовете не са установени (табл. 2).

Рентабилност на производството

Полиномният модел на зависимостта на рентабилността на производството от азотното

торене показва по-висок регресионен коефициент при първата и втората група сортове. С увеличение на торовия азот с 1 kg/da рентабилността на производството нараства със стъпка 0,6. Най-малка е стъпката на регресията при третата група сортове, при която коефициентът на рентабилност нараства с 0,2 при увеличение на торовия азот с 1 kg/da.

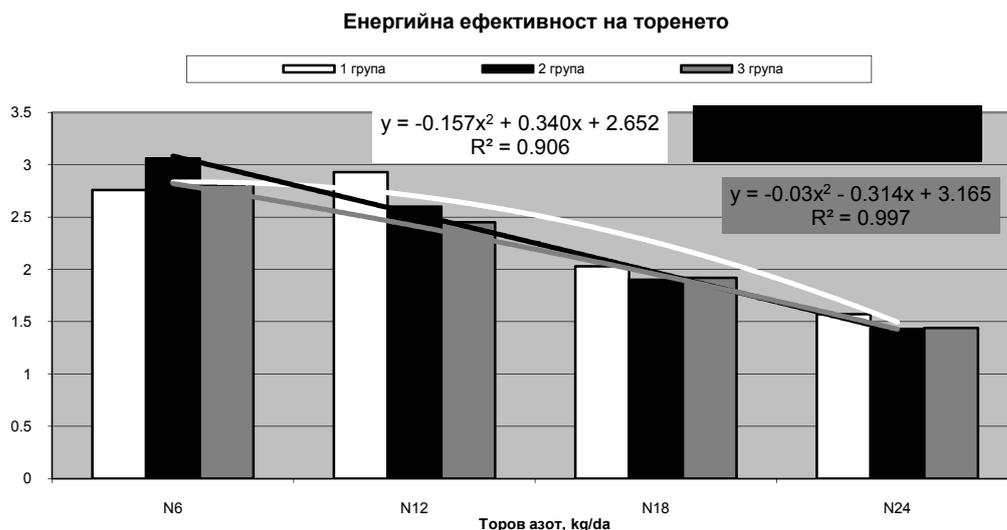
Зависимостта на рентабилността на производството от азотното торене е най-силна при втората група сортове, при които 99 % от вариацията се определя от нивото на торене. При втората и третата група сортове коефициентът на детерминация е 0,93.

Максимални стойности на коефициента на рентабилност се отчитат при вариант на торене с 12 kg/da торов азот за първата група сортове, и с 18 kg/da за втората и третата група. Понижението на рентабилността на производството след екстремума е най-стръмно при втората група сортове, а най-слабо – при третата група (фиг. 3).

Вариационният анализ по сортове показва силно вариране на рентабилността на производството от азотната торова норма и предшественика при почти всички изследвани генотипове, с изключение на „Садово 1“ (първа група), „Боряна“ (втора група) и „Гея 1“ (трета група), при които е средно по сила. Статистически доказана положителна разлика от стандарта „Садово 1“ е установена само за сорт „Царевец“ при P=5 % (табл. 3).

Заклучение

Енергийната и възвръщаемата ефективност на азотното торене при сортовете от втора и трета група се повишават при най-ниските торови норми (6 kg/da а.в.), в сравнение със стандартите, при които максимални стойности на същите показатели са установени при нива на торене 12 kg/da азот. Това е показателно за по-ефективното усвояване на хранителните вещества от почвата при съвременните сортове. Въпреки тези резултати рентабилността на производството се запазва на едно и също равнище през годините (средна стойност на коефициента на рентабилност ~ 1,6). Резултатите показват, че икономическата рентабилност корелира не с ефективността на торенето, а с брутната енергийна продуктивност на зърнения добив (която е по-комплексен показател), и се повишава при увеличаване на азотната торова норма до 18 kg/da а.в. Най-стабилни стойности на коефициента на рентабилност са установени при същите сортове, при които брутната енергийна продуктивност на зърното варира относително най-слабо от елементите на агротехниката – „Садово 1“, „Боряна“ и „Гея 1“.

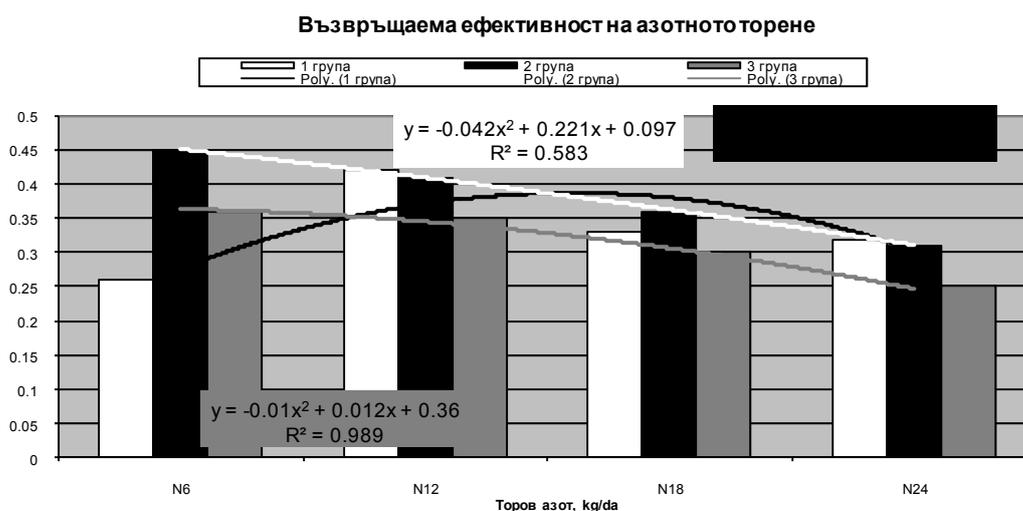


Фиг. 1.

Табл. 1. Вариране на енергийната ефективност на торенето

Variation in the energy efficiency of fertilization

| Сорт | Varieties | M | S | R | Sm% |
|------------|------------|-----|------|----|-----|
| Садово 1 | Sadovo 1 | 2,0 | 1,90 | 99 | 37 |
| Победа | Pobeda | 3,1 | 2,40 | 77 | 29 |
| Диамант | Diamant | 2,4 | 1,20 | 51 | 19 |
| Садово 772 | Sadovo 772 | 1,8 | 1,60 | 87 | 33 |
| Боряна | Boryana | 2,5 | 2,40 | 96 | 36 |
| Здравко | Zdravko | 2,2 | 1,70 | 77 | 29 |
| Люсил | Ljusil | 2,7 | 2,10 | 76 | 29 |
| Гея 1 | Geya 1 | 1,7 | 1,90 | 99 | 42 |
| Йоана | Yoana | 3,5 | 2,80 | 79 | 30 |
| Гинес | Guinnees | 2,3 | 1,60 | 70 | 26 |
| Царевец | Zarevez | 0,8 | 1,00 | 99 | 49 |

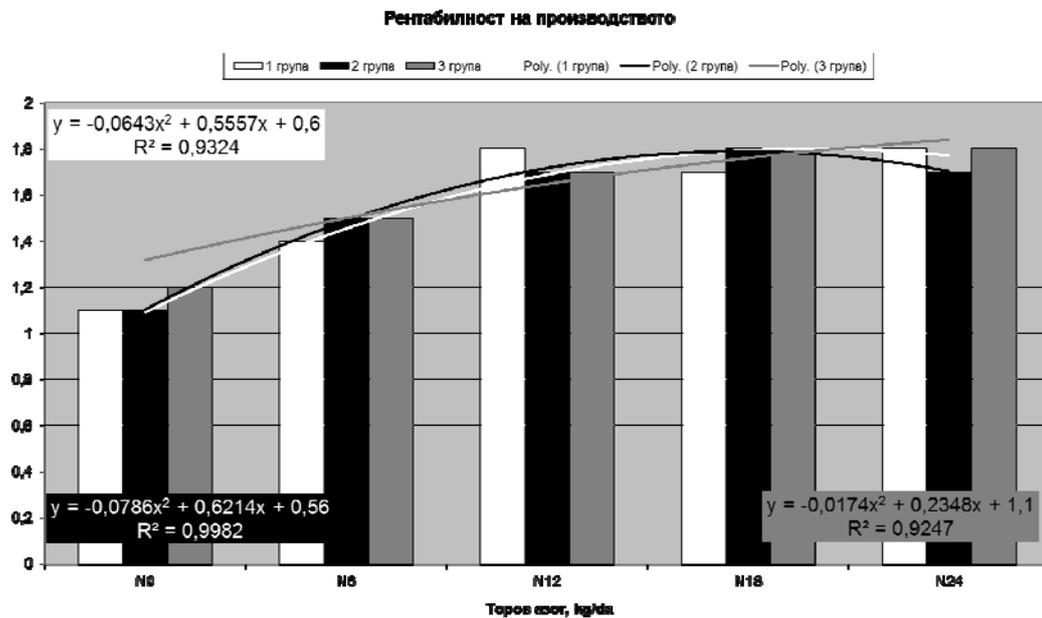


Фиг. 2.

Табл. 2. Вариране на възвръщаемата ефективност на азотното торене

Variation recyclable efficiency of nitrogen fertilization

| Сорт | Varieties | M | S | R | Sm% |
|------------|------------|-----|-----|----|-----|
| Садово 1 | Sadovo 1 | 0,3 | 0,2 | 86 | 33 |
| Победа | Pobeda | 0,4 | 0,3 | 77 | 29 |
| Диамант | Diamant | 0,4 | 0,3 | 77 | 29 |
| Садово 772 | Sadovo 772 | 0,2 | 0,2 | 99 | 38 |
| Боряна | Boryana | 0,7 | 0,5 | 77 | 29 |
| Здравко | Zdravko | 0,4 | 0,3 | 76 | 29 |
| Люсил | Ljusil | 0,4 | 0,3 | 76 | 29 |
| Гея 1 | Geya 1 | 0,2 | 0,2 | 99 | 40 |
| Йоана | Yoana | 0,5 | 0,4 | 78 | 29 |
| Гинес | Guinnees | 0,4 | 0,2 | 43 | 16 |
| Царевец | Zarevez | 0,2 | 0,1 | 89 | 34 |



Фиг. 3.

Табл.3. Вариране на рентабилността на производството

Variation in the profitability

| Сорт | Varieties | M | S | R | Sm% |
|------------|------------|------|-----|----|-----|
| Садово 1 | Sadovo 1 | 1,7* | 0,4 | 24 | 8 |
| Победа | Pobeda | 1,2 | 1,0 | 78 | 26 |
| Диамант | Diamant | 1,5 | 0,5 | 30 | 10 |
| Садово 772 | Sadovo 772 | 1,6 | 0,5 | 31 | 10 |
| Боряна | Boryana | 1,8 | 0,4 | 22 | 7 |
| Здравко | Zdravko | 1,2 | 0,9 | 77 | 26 |
| Люсил | Ljusil | 1,3 | 1,0 | 78 | 26 |
| Гея 1 | Geya 1 | 1,6 | 0,4 | 27 | 9 |
| Йоана | Yoana | 1,3 | 1,0 | 77 | 26 |
| Гинес | Guinnees | 1,8 | 0,5 | 31 | 10 |
| Царевец | Zarevez | 2,1+ | 1,5 | 75 | 25 |

Литература

1. Аграрен доклад 2010 (Годишен доклад за състоянието и развитието на земеделието), МЗХ.
2. Агростатистика, МЗХ
http://www.mzh.government.bg/ShortLinks/SelskaPolitika/Agrostatistics/Farm_accounting_information.aspx
3. Балаур Н.С., А.В. Тетю, 1983, Применение энергетического анализа для оценки эффективности технологий возделывания полевых культур, Экспресс – информация Молд. НИИТ, УДК 631, 15.
4. Василева Е., З. Ур, 2012, Эффективност на торенето на пшеница (*Tr. Aestivum*) при промяна на някои елементи в агротехниката: I. Добиви зърно, Научни трудове на Съюза на учените, Серия В. Техника и технологии, Пловдив, IX, 301-310.
5. Кирчев Х., 2005, Изследвания върху биологичните и стопански качества на нови сортове тритикале в зависимост от агроекологичните условия и азотното торене, Дисертация за образователна и научна степен Доктор, 123-129.
6. Костадинова С., Н. Йорданова, 2010, Торене и енергийна ефективност при ечемик сорт Каменица, *Field Crops Studies*, VI – 1, 91-96.
7. Котева В., 2002, Влияние на минералното торене върху енергийната хранителност на зимна мека пшеница, Юбилейна научна сесия „Селекция и агротехника на полските култури“, 01.06.2001, Добрич, т. II, 689-695.
8. Къдрев Т.Г., 1984, Энергетичният анализ – основен фактор за оценка на ефективността на технологиите при отглеждане на растенията, *Физиология на растенията*, 4, 56-61.
9. Минеев В., 2006, Агрехимия, Московский университет, Москва, 477-482.
10. Найденов Я., Б. Захаринев, 2012, ESCB 724 Замърсяване на почвите и въздействие върху екосистемите, <http://ebox.nbu.bg/pol12>
11. Станков И., 2012, Състояние на есенните посеви и предстоящи грижи за тях, *Добив Плюс*, 26-28.
12. Тодоров Н., 1990, I. Оценка на фуражите, *Селскостопанска Наука*, 1, 47-58.
13. Тонев Т., 1997, Брутна енергийна продуктивност на различни типове зърнени сеитбообръщения в Добруджа, *Растениевъдни Науки*, 3-4, 58-63
14. Христов И. и др., 2010, Добив на суха маса и енергийна продуктивност на културите в петполно сеитбообръщение в зависимост от торенето, 20th Anniversary International Scientific Conference, 3-4.06.2010, Стара Загора, т. I. *Agricultural science, Plant studies*, 154-159
15. Hulsbergen, K. J. et al., 2002, Rates of nitrogen application required to achieve maximum energy efficiency for various crops: results of a long-term experiment, *Fields Crop Research*, 77 (1), 61-76.
16. Rodale R., 1998, Agricultural systems: the importance of sustainability, *National Forum*, 68, 2-6.
17. Ziaei S.M. et al., 2013, A comparison of energy use and productivity of wheat and barley (case study), *Journal of the Saudi Society of Agricultural Sciences*, www.ksu.edu.sa - acc. 21 April 2013.