

Ефективност на селекцията на пшеница спрямо съвременните изисквания за устойчиво развитие на земеделието. I. Енергийна продуктивност на посевите

Златина Ур^{1*}, Елисавета Василева²

¹Институт по растителни генетични ресурси „Константин Малков“ - Садово

²Висше училище по агробизнес и развитие на регионите

*E-mail: zlatinapg@abv.bg

Резюме

Цел на изследването е да се направи заключение за адаптираността на съвременните сортове пшеница към изискванията на устойчивото земеделие и съответно за ефективността на методите на тяхното селектиране по отношение на посочените изисквания. Сравнението между сортове 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 (станданти): Садово 1 (1972 г.) и Победа (1984 г.);

2 група: Здравко (1995 г.), Садово 772 (1996 г.), Диамант (1997 г.) и Боряна (1999 г.);

3 група (създадени през XXI век): Гея 1, Царевец, Люсил, Гинес 1322 и Йоана.

Енергийната оценка показва, че брутната енергийна продуктивност на посевите от пшеница е нараснала с 6% за период от 30 години. Същевременно максимални абсолютни стойности на енергийната продуктивност на зърното при по-новите сортове се отчитат при по-високи торови норми в сравнение със стандартите, което най-вероятно е в резултат от увеличаване на синк-капацитет на сортовете.

Ключови думи: пшеница, *Triticum aestivum*, селекция, енергийна продуктивност

Effectiveness of selection of wheat to modern requirements for sustainable development of agriculture. I. Energy productivity of crops

Zlatina Uhr^{1*}, Elisaveta Vasileva²

¹Institute of Plant Genetics Resources “Konstantin Malkov”, Sadovo

²University of Agribusiness and Rural Development

*E-mail: zlatinapg@abv.bg

Abstract

The 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 is in two directions - by the selection methods by which they were established and according to the time of their creation. Chronologically varieties are divided into three groups: Group 1 (standard) - Sadovo 1 (1972) and Pobeda (1984); Group 2 - Zdravko (1995), Sadovo 772 (1996), Diamant (1997) and Boryana (1999); Group 3 (created in XXI century) - Geya 1, Tzarevez, Lyusil, Guinness 1322 and Yoana. Energy assessment shows that the gross energy yield of wheat crops has increased by 6% over 30 years. However, the maximum absolute value of energy productivity of grain yield on the newer varieties are reported at higher fertilization rates compared with the standards, which most likely resulted from the increased sink capacity of the varieties.

Keywords: wheat, *Triticum aestivum*, selection, energy productivity.

Настоящата поредица от публикации представя резултатите от заключително теоретично изследване като допълнение към многогодишно сравнително проучване на качествата, продуктивността и физиологичните особености на български сортове обикновена зимна пшеница (*Triticum aestivum*). Натрупаните данни за количество, качество и компоненти на зърнения добив; растеж, развитие и параметри на посеви; реутилизация на елементите въглерод, азот и фосфор; ефективност на използване на азота от промишлените минерални торове, дават подробна характеристика на всеки от проучваните сортове и са описани в предишни наши публикации (Василева и Ур, 2012а; Василева и Ур, 2012b; Василева и др., 2012а; Василева и др., 2012b; Василева и Ур, 2012c; Василева и Ур, 2013; Ур и Василева, 2014). Тези характеристики имат отношение към спецификата на отглеждането и особеностите в прилагането на основни елементи в агротехнологията, каквито са торенето и сеитбообръщенията. Чрез настоящото допълнително изследване се цели 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.

Хронологически концепцията за устойчиво развитие води началото си от 60-те години на миналия век, но до края на 80-те – началото на 90-те години все още не е добила популярност (http://studentskigrad.eu/index.php?option=com_content&view=article&id=1331:2011-07-04-08-39-50&catid=72:2011-02-03-16-45-19&Itemid=104). През този период в България са създадени два от най-широко използваните и до днес в производството и в селекцията сортове обикновена зимна пшеница – Садово 1 (1972) и Победа (1984). В изследването техните характеристики служат като база за оценка на по-нататъшната еволюция и адаптивност на геноповете.

В края на XX век концепцията за устойчиво развитие, която междувременно се е превърнала в процес, претърпял множество дефиниции, добива популярност и получава широко признание (Рачовска и Георгиев, 2008 <http://placeforfuture.org/archives/4211>; [19&Itemid=104

19&Itemid=104\). През този период са създадени включените в проучването сортове Здравко \(1995\), Садово 772 \(1996\), Диамант \(1997\) и Боряна \(1999\).](http://studentskigrad.eu/index.php?option=com_content&view=article&id=1331:2011-07-04-08-39-50&catid=72:2011-02-03-16-45-</p></div><div data-bbox=)

След 2000 г., когато са приети Декларацията на хилядолетието на ООН и Лисабонската стратегия на ЕС, концепцията за устойчиво развитие става парадигма на новото хилядолетие и се превръща в официална политика на глобално и европейско ниво (http://circa.europa.eu/irc/opose/fact_sheets/info/data/policies/lisbon/article_7207_bg.htm; www.undp.org).

Нашата страна също поема ангажименти с подписването на международни документи, третиращи устойчивото развитие (http://studentskigrad.eu/index.php?option=com_content&view=article&id=1331:2011-07-04-08-39-50&catid=72:2011-02-03-16-45-19&Itemid=104; http://www.potrebitelevikbg.org/files/SDS_31_07_2007_last_version.pdf).

В началото на новото хилядолетие са създадени и изпитвани за вписване в Официалната сортова листа на Р България сортовете от третата група, включена в изследването: Гея 1, Гинес 1322, Люсил, Йоана и Царевец.

МАТЕРИАЛИ 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 2005–2007 г. като предшественик е използван съвместен редови посев от житни култури - сорго, просо и царевица, а през 2009–2010 г. – самостоятелен посев от нахут. Методиките на залагане и извеждане на опитите, както и на снемане на биометрични показатели, са описани в предишни наши публикации (Василева и Ур, 2012а; Василева и Ур, 2012b; Василева и др., 2012а; Василева и др., 2012b; Василева и Ур, 2012c; Василева и Ур, 2013; Ур и Василева, 2014).

Агророметорологичните условия са без значими отклонения от климатичната норма за района и позволяват да се съпостави ефектът от различните предшественици:

• *Температура*: единствено през месец януари 2007 г. температурите са по-високи от нормалните (Василева и Ур, 2012а; Василева и Ур, 2012b; Василева и др., 2012а; Василева и др., 2012b; Василева и Ур, 2012с; Василева и Ур, 2013; Ур и Василева, 2014);

• *Валежи*: влажни години: 2005 и 2010 ($\Sigma R \geq 700$ mm/m²); средно влажни години (оптимални): 2006, 2007 и 2009 (400-600 mm/m²) (Станков, 2012).

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 (стандарти): Садово 1 (♀Юбилейна х ♂Безостая-1, 1972 г.) и Победа (♀Triticum sphaerococcum var. rotundatum х ♂{Triticum durum х Secale montanum} х Безостая 1 х Мексикан}, 1984 г.).

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

3 група (създадени през XXI век): Гея 1 (♀(FD 6405(Fr.) х Zg. 720-1) х ♂Садово 1), Царевец (♀Зебрец х ♂Катя), Люсил (♀Янтър х ♂Медвен), Гинес (създаден чрез физически мутагенез от Катя) и сорт Йоана (създаден чрез физически мутагенез от Победа).

За енергийната оценка са използвани данните за добивите зърно от реколтните парцели, приравнени към 13% влажност и за добивите слама в абсолютно суха маса. Енергийната продуктивност е изчислена като функция на добива (зърно, слама и общ биологичен добив, kg/da), умножен по енергийния еквивалент на единица продукция (MJ/kg). При изчисляване на прихода бруто енергия с продукцията е възприет енергийният еквивалент 17,26 MJ/kg зърно и 15,80 MJ/kg слама, на базата на средни за страната експериментални данни (Кирчев, 2005; Котева, 2002; Тодоров, 1990; Тонев, 1997; Христов и др., 2010).

РЕЗУЛТАТИ

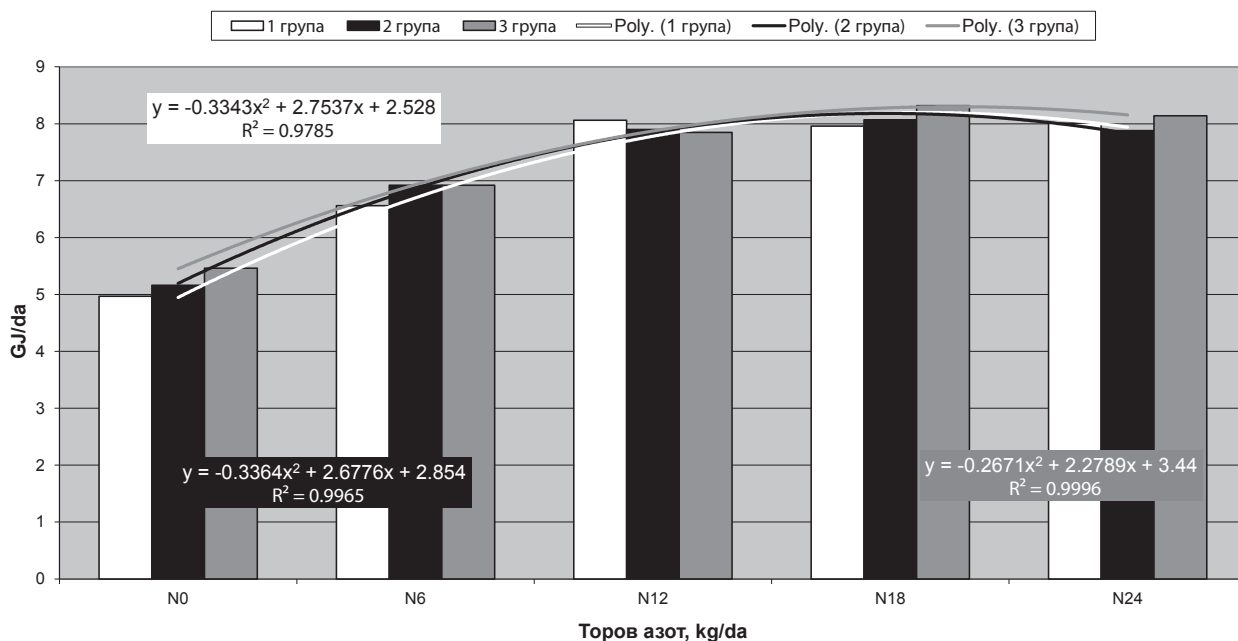
Средната брутна енергийна продуктивност на зърното при първа група сортове е 6,8 GJ/da, при втора група - 7 GJ/da, а при трета група - 7,2 GJ/da. Полиномният модел на зависимостта на енергийната продуктивност на зърнения добив от азотното торене показва най-висок регресионен коефициент при първата група сортове. С увеличение на торовия азот с 1 kg/da енергията, получена от зърното, нараства с 2,8 GJ/da. Най-малка е стъпката на регресията при третата група сортове, при която енергийната продуктивност нараства с 2,3 GJ/da при увеличение на торовия азот с 1 kg/da. При втората група сортове нарастването на добива енергия от зърното е съответно 2,7 GJ/da.

Зависимостта на енергийната продуктивност на зърнения добив от азотното торене е силна и при трите групи сортове. При стандартните сортове 98% от вариацията на енергийната продуктивност на зърното се определя от азотното торене, при втората и третата група сортове коефициентът на детерминация е 0,99.

Максимални стойности на енергийна продуктивност на зърнения добив се отчитат при вариант на торене с 12 kg/da торов азот за първа група и с 18 kg/da за втора и трета група. Понижението на енергийната продуктивност на зърното след екстремума е най-стръмно при сортовете от втора група – с 0,34 GJ/da за всеки допълнителен килограм торов азот. За първата и третата група сортове понижението е съответно 0,33 и 0,27 GJ/da за всеки килограм торов азот (фиг. 1).

Вариационният анализ по сортове показва силно вариране на енергийната продуктивност на зърнения добив от азотното торене и предшественика при почти всички генотипове, с изключение на Садово 1 (първа група), Боряна (втора група) и Гея 1 (трета група), при които варирането е средно по сила. Доказана разлика между генотиповете по изследвания показател спрямо стандарта Садово 1 е установена само за сорт Царевец при P = 5% (табл. 1).

Средната брутна енергийна продуктивност на сламата при първа група сортове е 9,9 GJ/da, при втора група - 10,1 GJ/da, а при трета група - 10,5 GJ/da. Полиномният модел на зависимост-



Фигура 1. Енергийна продуктивност на зърното
Figure 1. Energy productivity of grain

Таблица 1. Вариране на енергийната продуктивност на зърнения добив, GJ/da
Table 1. Variation in energy productivity of grain production, GJ/da

Сорт	Varieties	M	S	R	Sm%
Садово 1	Sadovo 1	7,8*	1.8	23	8
Победа	Pobeda	5.7	4.4	78	26
Диамант	Diamant	6.9	2.1	30	10
Садово 772	Sadovo 772	7.1	2.2	31	10
Боряна	Boryana	8.3	1.8	22	7
Здравко	Zdravko	5.5	4.2	77	26
Люсил	Ljusil	5.8	4.5	78	26
Гей 1	Geya 1	7.2	2.0	28	9
Йоана	Yoana	5.8	4.5	78	26
Гинес	Guinnees	8.0	2.5	32	11
Царевец	Zarevez	9,4+	7.0	75	25

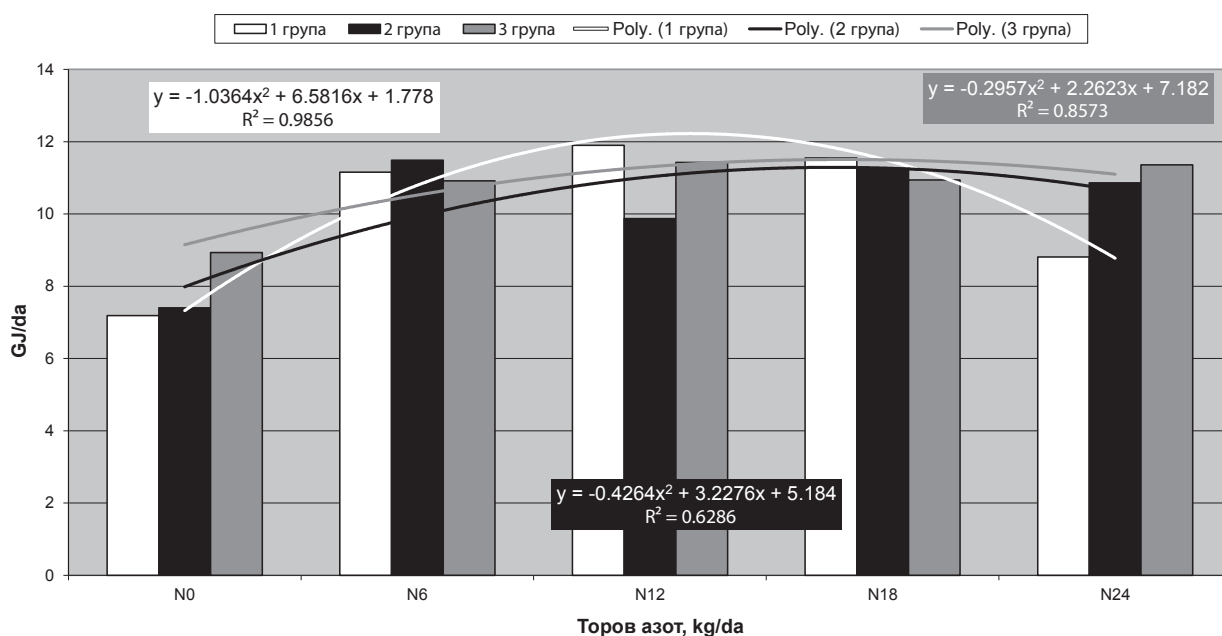
та на енергийната продуктивност на сламата от азотното торене показва най-висок регресионен коефициент при първата група сортове. С увеличение на торовия азот с 1 kg/da енергията, получена от сламата, нараства с 6,6 GJ/da. Най-малка е стъпката на регресията при втората група сортове, при която енергийната продуктивност нараства с 2,3 GJ/da при увеличение на торовия азот с 1 kg/da. При третата група сорто-

ве нарастването на добива енергия от сламата е съответно 3,2 GJ/da. Зависимостта на енергийната продуктивност на сламата от азотното торене намалява от първа към трета група сортове. При стандартните сортове 99% от вариацията на енергийната продуктивност на сламата се определя от азотното торене, при втората група сортове коефициентът на детерминация намалява до 0,86, а при третата група - до 0,63.

Максимални стойности на енергийна продуктивност на сламата се отчитат при вариант на торене с 12 kg/da торов азот за първа и трета група сортове, и с 18 kg/da за втора група. Понижението на енергийната продуктивност на сламата след екстремума е най-стръмно при стандартните сортове от първа група – с 1 GJ/da за всеки допълнителен килограм торов азот. За втората и третата група сортове понижението е съответно 0,3 и 0,4 GJ/da за всеки килограм торов азот (фиг. 2).

Вариационният анализ по сортове показва силно вариране на енергийната продуктивност на сламата от азотното торене и предшественика при генотиповете Победа (първа група), Здравко (втора група), Люсил, Йоана и Царевец (трета група), а при останалите сортове варирането е средно по сила. Доказани разлики между сортовете по изследвания показател не са установени (табл. 2).

Общата брутна енергийна продуктивност на посевите при първа група сортове е средно



Фигура 2. Енергийна продуктивност на сламата
Figure 2. Energy productivity of straw

Таблица 2. Вариране на енергийната продуктивност на сламата, GJ/da
Table 2. Variation in energy productivity of straw, GJ/da

Сорт	Varieties	M	S	R	Sm%
Садово 1	Sadovo 1	10.67	2.79	26	9
Победа	Pobeda	9.04	6.86	76	25
Диамант	Diamant	9.46	2.28	24	8
Садово 772	Sadovo 772	9.98	2.43	24	8
Боряна	Boryana	11.50	3.13	27	9
Здравко	Zdravko	9.38	7.67	82	27
Люсил	Ljusil	8.37	6.40	77	26
Гея 1	Geya 1	11.41	2.12	19	6
Йоана	Yoana	9.43	7.30	77	26
Гинес	Guinnees	11.13	2.97	27	9
Царевец	Zarevez	12.16	9.09	75	25

16,6 GJ/da, при втора група - 17,1 GJ/da, а при трета група - 17,4 GJ/da. Полиномният модел на зависимостта на енергийната продуктивност на посевите от азотното торене показва най-висок регресионен коефициент при стандартните сортове. С увеличение на торовия азот с 1 kg/da енергията, получена от биологичния добив, нараства с 9,3 GJ/da. При останалите генотипове стъпката на регресия е 5,9 GJ/da.

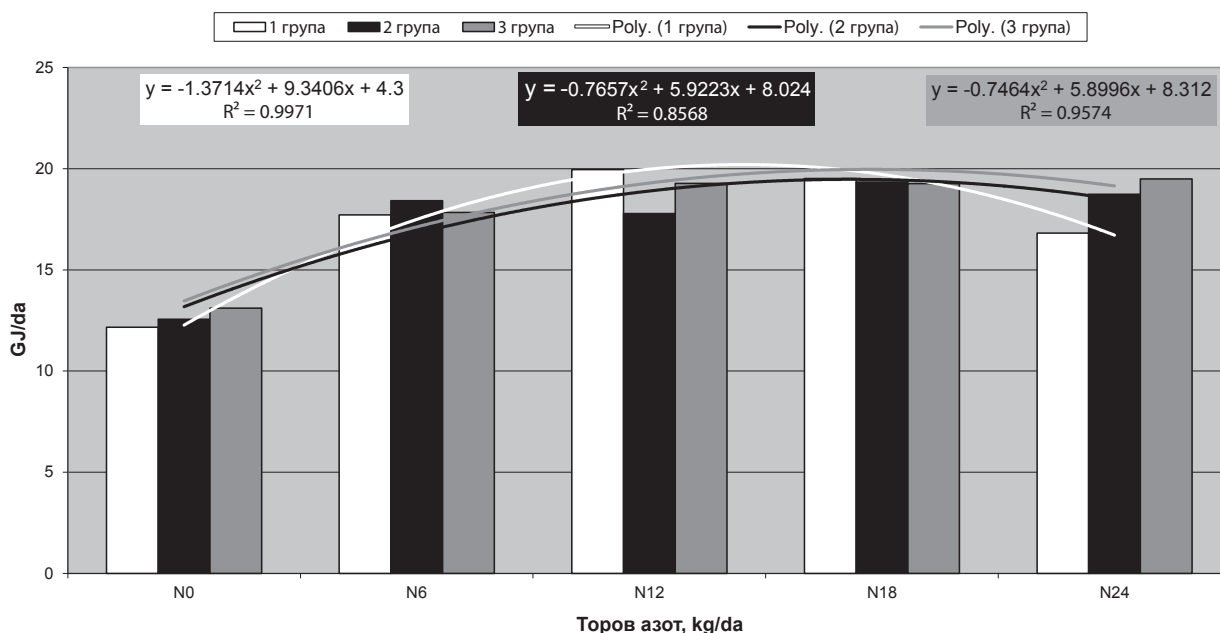
Зависимостта на енергийната продуктивност на посевите от азотното торене е най-силна при стандартните сортове, при които 99% от вариацията на енергийната продуктивност се определя от азотното торене. При втората група сортове коефициентът на детерминация намалява до 0,86, а при третата група - до 0,96.

Максимални стойности на енергийна продуктивност на посевите се отчитат при вариант на торене с 12 kg/da торов азот за първа и трета група сортове, и с 18 kg/da за втора група. Понижението на енергийната продуктивност след екстремума е най-стръмно при стандартните сортове от първа група – с 1,4 GJ/da за всеки допълнителен килограм торов азот. За втората и третата група сортове понижението е съответно 0,77 и 0,75 GJ/da за всеки килограм торов азот (фиг. 3).

Вариационният анализ по сортове показва средно по сила вариране на общата енергийна продуктивност на посевите от азотното торене и предшественика при почти всички генотипове, с изключение на сорт Люсил, при който е слабо ($R=14$). Статистически доказани различия между сортовете не са установени (табл. 3).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Енергийната оценка показва, че брутната енергийна продуктивност на посевите, както на зърнения добив, така и на сламата от пшеница, е нарастнала с 6% за период от 30 години. Същевременно максимални абсолютни стойности на енергийната продуктивност на зърното при по-новите сортове се отчитат при по-високи торови норми в сравнение със стандартите, което най-вероятно е в резултат от увеличения синк-капацитет на сортовете. Стабилността на показателя брутна енергийна продуктивност на зърното е сортово качество, независимо от хронологията на селекционните постижения – най-стабилни са стойностите му при сортовете Садово 1, Боряна и Гея 1. Най-стабилна обща енергийна продуктивност е установена за сорт Люсил.



Фигура 3. Енергийна продуктивност на посевите

Figure 3. Energy productivity of crops

Таблица 3. Вариране на енергийната продуктивност на посевите, GJ/da**Table 3.** Variation in energy productivity of crops, GJ/da

Сорт	Varieties	M	S	R	Sm%
Садово 1	Sadovo 1	18.5	3.90	21	7
Победа	Pobeda	14.7	11.20	76	25
Диамант	Diamant	16.4	3.80	23	8
Садово 772	Sadovo 772	17.1	2.80	22	7
Боряна	Boryana	19.8	4.20	21	7
Здравко	Zdravko	14.9	11.70	79	26
Люсил	Ljusil	14.2	10.80	76	25
Гея 1	Geya 1	18.6	3.20	17	6
Йоана	Yoana	15.2	11.70	77	26
Гинес	Guinnees	19.2	4.90	25	8
Царевец	Zarevez	19.8	14.90	75	25

ЛИТЕРАТУРА

- Василева, Е., Зл. Ур,** 2012a. Ефективност на торенето на пшеница (*Tr. aestivum*) при промяна на някои елементи в агротехниката: I. Добиви зърно. В: Научни трудове на Съюза на учените в България, Серия В. Техника и технологии, Пловдив, 9: 301-310.
- Василева, Е., Зл. Ур,** 2012b. Ефективност на торенето на пшеница (*Tr. aestivum*) при промяна на някои елементи в агротехниката: II. Растеж и развитие на посевите. *Ново знание*, 1: 32-40.
- Василева, Е., Зл. Ур, Г. Рачовска,** 2012a. Ефективност на торенето на пшеница (*Tr. aestivum*) при промяна на някои елементи в агротехниката: III. Параметри на посевите и компоненти на добива. *Растениевъдни науки*, 51(1): 102-108.
- Василева, Е., Г. Рачовска, Зл. Ур,** 2012b. Ефективност на торенето на пшеница (*Tr. aestivum*) при промяна на някои елементи в агротехниката: IV. Качество на зърното. *Ново знание*, 2: 47-56.
- Василева Е., Зл. Ур,** 2012c. Ефективност на торенето на пшеница (*Tr. aestivum*) при промяна на някои елементи в агротехниката: V. Реутилизация на въглерод и азот. В: Сборник доклади от IX Национална конференция с международно участие „Екология и здраве”, с. 219-224.
- Василева Е., Зл. Ур,** 2013. Ефективност на торенето на пшеница (*Tr. aestivum*) при промяна на някои елементи в агротехниката: VI. Метаболизъм на фосфора. *Ново знание*, 2(1): 117-125.
- 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.
- Котева, В.,** 2002. Влияние на минералното торене върху енергийната хранителност на зимна мека пшеница. В: Юбилейна научна сесия „Селекция и агротехника на полските култури”, 01.06.2001, Добрич, 2: 689-695.
- Рачовска, Г., Ст. Георгиев,** 2008. Садовската селекция в полза на устойчивото развитие на земеделието в България. В: Земеделското бъдеще (ръководство), Сириус 4, В. Търново, с. 194 -205.
- Станков, И.,** 2012. Състояние на есенните посеви и предстоящи грижи за тях. *Добив Плюс*, с. 26-28.
- Тодоров, Н.,** 1990. I. Оценка на фуражите. *Селскостопанска наука*, 28(1): 47-58.
- Тонев, Т.,** 1997. Брутна енергийна продуктивност на различни типове зърнени сеитбообръщения в Добруджа. *Растениевъдни науки*, 34(3-4): 58-63.
- Ур, Зл., Е. Василева,** 2014. Ефективност на торенето на пшеница (*Tr. aestivum*) при промяна на някои елементи в агротехниката: VII. Ефективност на използване на азота от торовете. *Растениевъдни науки*, 51(1): 109-113.
- Христов, И., Е. Давидков, Д. Георгиев, В. Ангелова, П. Петров, Г. Цветанова,** 2010. Добив на суха маса и енергийна продуктивност на културите в петполно сеитбообръщение в зависимост от торенето. В: Двадесета юбилейна международна научна конференция, 3-4 юни 2010 г., Стара Загора, т. I. Аграрни науки, Растениевъдство, с. 154-159.
- http://circa.europa.eu/irc/opoce/fact_sheets/info/data/policies/lisbon/article_7207_bg.htm
- <http://placeforfuture.org/archives/4211>
- http://studentskigrad.eu/index.php?option=com_content&view=article&id=1331:2011-07-04-08-39-50&catid=72:2011-02-03-16-45-19&Itemid=104
- http://www.potrebitel-vikbg.org/files/SDS_31_07_2007_last_version.pdf
- www.undp.org