



<http://uard.bg>

New Knowledge Journal of Science

Списание за наука „Ново знание“

Academic Publishing House - "Talent"
University of Agribusiness and Rural Development - Bulgaria

Академично издателство „Талант“
Висше училище по агробизнес и развитие на регионите - Пловдив

OPPORTUNITIES FOR INCREASED YIELDS IN CONDITIONS OF BIOLOGICAL FARMING SYSTEMS IN WHEAT

Zlatina Uhr, Grigori Ivanov

Institute of Plant Genetic Resources - Sadovo, Bulgaria

Key words:

*organic farming
yield
winter common wheat*

Abstract

The study was conducted on the experimental field of IPGR "K. Malkov"-Sadovo in the period 2012-2014, the competitive variety trials is displayed on the block method in three repetitions with the size of the experimental plots 10 m². In an attempt involved 22 varieties of winter wheat breeding program in Sadovo, the old variety 301 as a control and the standard variety Enola. They are grown in conventional and certified organic field. Biometric characteristic was taken on 15 plants of wheat each repetition. Processing of the results obtained are used analysis of variance, correlation and regression analysis. All applied statistical methods were performed using SPSS 19. Grain yield derived from varieties grown in organic field averaged 15.5% lower than in the conventional field and averaged 6,29 t/ha. Highest productivity in both farming systems show varieties which gave 6.5 and 7 t/ha grain—Yunak, Liusil, Borianna, Momchil, Geia-1, Zarevets and Diamant.

ВЪЗМОЖНОСТИ ЗА ПОВИШАВАНЕ НА ДОБИВИТЕ В УСЛОВИЯТА НА БИОЛОГИЧНА СИСТЕМА НА ЗЕМЕДЕЛИЕ ПРИ ПШЕНИЦАТА

Златина Ур, Григори Иванов

Институт по растителни и генетични ресурси - гр. Садово

Ключови думи:

*биологично земеделие
обикновена зимна
пшеница
добив*

Резюме

Изследването е проведено на опитното поле на ИРГР "К.Малков" – гр.Садово, в периода 2012 -2014 г. Конкурсният сортов опит е изведен по блоков метод в 3 повторения с големина на опитната парцелка 10 m². В опита участват 22 сорта обикновена зимна пшеница на Садовската селекция, стария сорт 301 като контрола и стандартния сорт Енола. Те са отглеждани на конвенционално и на сертифицирано биологично поле. Биометрична характеристика е снета на 15 растения пшеница от всяко повторение. За обработка на получените резултати са използвани дисперсионен анализ, корелационен и регресионен анализ. Всички приложени статистически методи са извършени с помощта на SPSS 19. Добивът на зърно, получен от сортовете отглеждани в биологичното поле е средно с 15,5% по-нисък от този при конвенционалното поле и възлиза средно на 6,29 t/ha. Най-висока продуктивност при двете системи на отглеждане показват сортовете, които са дали 6,5 и 7 t/ha зърно—Юнак, Люсил, Боряна, Момчил, Гея 1, Царевец и Диамант.

ВЪВЕДЕНИЕ

Биологичното земеделие в България започва да се прилага преди повече от 24 г., със създаването на Агроекологичния център в Аграрния университет – гр. Пловдив. Общият брой на включените в системата на сертификация и контрол производители, преработватели и търговци на биологични продукти и храни от растителен и животински произход у нас през 2010 г. е 820, а към края на 2013 г. е вече 3 123 (Аграрен доклад 2011, 2014 МЗХ). През 2013 г. площите в система на контрол, заети със зърнено-житни култури са 7 669 ha и бележат повишение с около 100 ha спрямо предходната 2012 година. По методите на биологично производство се отглеждат пшеница, ръж, ечемик, овес, царевица за зърно и тритикале. Пшеницата, отглеждана по биологичен начин, бележи лек спад с около 170 ha през 2013 г. в сравнение с предходната година. Сериозно увеличение се наблюдава при площите с ръж, ечемик тритикале и други зърнено-житни култури. (Аграрен доклад 2014, МЗХ).

Добивът и в най-добрите биологични ферми е с 20-30% по-нисък от конвенционалния (Lammerts van Bueren *et al.*, 2002; Mader *et al.*, 2002), а в Чехия това понижение е повече от 50% (Konvalina *et al.*, 2009). Божанова и Дечев (2009) посочват за Европа среден добив от 4 t/ha, който е с 20 до 40% по-нисък в сравнение с конвенционалното производство.

Сортовете, които са подходящи за система на БЗ, се различават по редица аспекти в сравнение с адаптираните към конвенционалната система (Wolf *et al.*, 2008).

Липсата на пълни изследвания за добивите на нашите сортове, отглеждани при БСЗ, и необходимостта да се предоставят на производителите подходящи сортове за това направление ни даде основание за провеждането на този опит.

Цел на изследването е да се изясни кои сортове обикновена зимна пшеница, създадени в селекционно – генетичния отдел на ИРГР Садово, са поподходящи за отглеждане при условията на биологичната система.

МАТЕРИАЛИ И МЕТОДИ

Изследването е проведено на опитното поле на ИРГР «К. Малков» през две реколтни години - 2013/2014 и 2014/2015 г. Конкурсният сортов опит е изведен по блоков метод в 3 повторения с големина на опитната парцелка 10 m². В опита участват 22 сорта обикновена зимна пшеница на Садовската селекция, стария сорт 301 като контрола и стандарта за група «Б» сорт Енола. Отглеждани паралелно както по конвенционален метод, по приетата в ИРГР – Садово технология, така и на сертифицираното биологично поле. Биометрична характеристика е снета на 15 растения пшеница от всяко повторение. Проследени са следните показатели – добив, височина на растението, обща братимост, продуктивна братимост, брой класчета в главен клас, брой зърна в главен клас, маса зърно от главен клас, брой зърна в останалите класове, маса зърно в останалите класове, дължина на главен клас, разстояние между флагов лист и клас. За сравнение в изследването е използван сорт Садово 1.

За обработка на получените резултати са използвани дисперсионен анализ, корелационен и регресионен анализ (Лидански 1988, Шанин 1977). Всички приложени статистически методи са извършени с помощта на SPSS 19.

РЕЗУЛТАТИ И ОБСЪЖДАНЕ

Добивът е интегрален показател, който показва сумарно влиянието на факторите върху растежа, развитието и плододаването на зимната обикновена пшеница. Генетичният контрол върху него е сложен и полигенен.

Табл. 1. Дисперсионен анализ

Източници на вариране	df	SS	MS	F	F crit	P-value	η
Система отглеждане	1	31,97042	31,9704167	36,56328	4,042652	2,13E-07	27.45
Генотипове	23	40,32804	1,75339306	2,005285	1,756759	0,021161	34.63
взаимодействие	23	2,198094	0,09556932	0,109299	1,756759	1	1.89
грешка	48	41,97052	0,87438588				36.03
Total	95	116,4671					

В табл. 1 са представени резултатите от проведения двуфакторен дисперсионен анализ за установяване влиянието на системата на земеделие, генотиповете и тяхното взаимодействие върху добива зърно при зимната обикновена пшеница. От тях е видно, че ефектът на факторите е доказан. Типът на отглеждане, при конвенционална система

на земеделие (КСЗ) или биологична система на земеделие (БСЗ), влияе по-слабо (27,45%) в сравнение с генотиповете с 34,63%. Няма доказано взаимодействие между двата фактора.

За силно влияние от системата на отглеждане и сорта докладват Mader *et al.* (2002), Schwaersel *et al.* (2006), Mader *et al.* (2007) и Murphy *et al.* (2007).

Всички посочени автори установяват по-висок добив при КСЗ в сравнение с БСЗ.

Получените данни от резултатите за добива на зърно при двете системи на земеделие са представени в таблица. Средният добив зърно от сортовете пшеница, отглеждани при КСЗ, е 7,44 t/ha (табл. 2). Този резултат показва, че условията през периода на изпитване са били благоприятни за отглеждането на пшеница. В зависимост от агрометеорологичните условия обаче, отделните

сортове реализират в различна степен генетичния си потенциал за добив. Той варира от 4,93 t/ha при стария сорт № 301 до 8,36 t/ha при сорт Юнак. Съвсем условно сортовете могат да се разпределят в три групи: с добив от над 8.00 t/ha (Юнак, Петя и Царевец), с добив над 7 t/ha (Момчил, Садово1, Йоана, Здравко, Прелом, Садово 772, Гинес, Фермер, Гея1 и Люсил) и с добив под 7 t/ha (Победа, Садово 552 и сорт № 301).

Табл. 2. Сравнение на добивите зърно от сортове пшеница отгледани при конвенционална(КСЗ) и биологична (БСЗ) система на земеделие, (t/ha)

	Сортове	Биологично поле		Конвенционално поле		Среден добив		Намаление на добива	
		2013	2014	2013	2014	БС	КС	t/ha	%
1	Садово 1	6,94	5,99	8,52	7,28	6,47	7,90	-1.43	18.1
2	Победа	5,29	5,88	7,20	6,25	5,59	6,73	-1.14	16.9
3	Катя	5,75	6,38	7,47	7,24	6,07	7,36	-1.29	17.5
4	Момчил	7,16	6,55	8,58	6,87	6,86	7,73	-0.87	11.3
5	Йоана	7,61	5,76	8,22	6,10	6,69	7,16	-0.47	6.6
6	Ники	7,09	6,02	9,01	6,51	6,56	7,76	-1.21	18,3
7	Мургавец	6,35	5,55	7,70	7,14	5,95	7,42	-1.47	19,8
8	Мустанг	6,42	5,98	7,84	7,32	6,20	7,58	-1.38	18,2
9	Здравко	6,05	5,86	8,15	6,78	5,95	7,47	-1.51	20,3
10	Садово 552	6,04	6,36	7,08	6,57	6,20	6,83	-0.63	10,2
11	Прелом	6,19	5,91	8,07	6,36	6,05	7,22	-1.17	19,3
12	Садово 772	6,81	4,59	8,47	5,61	5,70	7,04	-1.34	19,0
13	Диамант	6,02	6,91	7,73	7,18	6,46	7,46	-0.99	15,5
14	Боряна	6,66	7,15	7,64	7,29	6,91	7,47	-0.56	7,5
15	Юнак	7,19	6,89	8,31	8,41	7,04	8,36	-1.32	15,8
16	Петя	6,92	7,04	8,74	7,46	6,98	8,10	-1.12	13,8
17	Гинес	6,75	5,98	8,45	6,93	6,37	7,69	-1.32	20,7
18	Фермер	6,32	6,38	8,32	7,33	6,35	7,83	-1.47	18.9
19	Гея 1	7,07	6,55	8,42	6,79	6,81	7,61	-0.80	10.5
20	Люсил	7,02	6,80	8,39	7,10	6,91	7,75	-0.83	10.8
21	Царевец	7,25	5,97	9,32	6,69	6,61	8,01	-1.40	17.5
22	КМ - 135	6,51	5,87	9,00	6,31	6,19	7,66	-1.46	19.2
23	№ 301	3,81	3,35	5,56	4,29	3,58	4,93	-1.35	27.4
24	Енола	7,00	5,74	9,13	5,96	6,37	7,55	-1.18	15.6
		6,509167	6,060833	8,138	6,74	6,28625	7,4425	-1.16	15.5
		LSD sort		LSD factor					
			1,329443		0,07325294				
			1,773489		0,09772005				
			2,317571		0,12769925				

За биологичното земеделие е много важно да се установи доколко сортовете обикновена зимна пшеница запазват добивния си потенциал при липса на вложения в производството и дали

добивът им е стабилен и при двете системи на производство (КСЗ и БСЗ).

Добивът на зърно средно за периода, получен от сортовете, отглеждани при БСЗ, е средно с 15,5%

по-нисък от този при КСЗ и е средно на 6,29 t/ha (табл. 2). Деветнадесет от сортовете дават над 6.00 t/ha зърно; 1 от тях - над 7.00 t/ha. Добивът при пшеницата варира от 3.58 t/ha при стария сорт № 301 до 7.04 t/ha при сорт Юнак. Този добив надвишава добива на стандарта Садово 1 с 8,8%. Високи добиви са получени от сортовете Петя – 6,98 или със 7.9% по-висок добив, Люсил и Боряна (6,91 t/ha)- с 6,8% и др.

Литературните данни показват, че биологичното земеделие е конкурентно при неблагоприятни условия на околната среда. Mader *et al.* (2002), обаче докладват за получаване на средно с 20% по-нисък добив на зърно от този при КСЗ при плодородни почви, умерен климат и 7-полно сеитбообръщение.

Установеният среден процент на намаление на добива при БСЗ в сравнение с КСЗ е 15,5%. Не е особено голям, но е доказан (табл.2). Вероятно това се дължи по-скоро на факта, че полето е в преходен период на сертификация и на благоприятното последствие на бобовия предшественик.

Корелационните коефициенти между добива от единица площ и даните за елементите на продуктивността, получени от биометричния анализ, са представени в табл.3.

Анализът на резултатите показва, че добивът при БСЗ е в отрицателна корелация ($r=-0.547$) с височината на растенията, т.е увеличаването на височината на стъблото влияе негативно върху величината на добива. Положителна е зависимостта на добива с масата на зърното от главен клас, броят и масата на зърната в останалите класове, броят и масата на зърната от 1 растение. Най-голяма по сила е корелацията ($r=0.587$ и $r=0.547$) с масата на зърната в оставалите класове и масата на зърната от 1 растение.

На основание на данните от биометричните анализи е изведено регресионно уравнение, което изразява влиянието на всеки един отделен показател спрямо добив зърно от единица площ. Това дава възможност теоретично да установим как промяната на всеки един показател допринася за подобряване на добива зърно.

Полученото уравнение на теоретичния регресионен модел е както следва:

$$y=700,538-2.652x_1+268,129x_2+5,483x_3+277,575x_4+5.270x_5+178.394x_6$$

y – добив зърно, kg/da

X1 – височина на растението

X2 – маса на зърно в главен клас

X3 – брой зърна в останали класове

X4 – маса на зърната в ост. класове

X5 – брой зърна от 1 растение

X6 – маса на зърната от 1 растение

Най-висок добив зърно от изследваните сортове се получава при височина на растението в диапазона 90-110 cm. Оптималната височина за реализация на по - високи добиви е 95 cm (фиг. 1).

Друг показател с доказано влияние за подобряване на добива е маса на зърно в главен клас (фиг. 2). Оптималните стойности при показателя са 1,9 до 2,20 g за добиви над 7 t/ha.

На фигурите 3 и 4 е визуализирана зависимостта на добива от параметрите брой и маса на зърна в останали класове.

Доказаното влияние на първия от посочените горе показатели (фиг. 3) е в оптимални стойности от 53 до 57 бр. зърна в останалите класове. По - големият и по-малкият брой зърна в клас води до снижаване на добива.

Вторият показател с доказано влияние върху добив зърно t/ha е маса на зърната в останалите класове (фиг. 4). Най – високи добиви биха се получили, ако неговите стойности са в граници от 2,4 – 2,7 g, а оптималната стойност е 2,6 g. Извън оптимума при стойности под 2,3 се отчита по-изразено намаление на добивите.

Друг показател, който е с доказано влияние върху повишението на добива, е брой зърна от 1 растение (фиг.5). Добив над 7 t/ha се отчита, когато броят зърна от 1 растение е в границите над 81 до 105. Оптимална стойност на показателя за получаване на максимален добив е 90 броя зърна от 1 растение.

Маса зърна от 1 растение е показател, който влияе оптимално върху добива при стойност от 4.5 g (фиг.6). Този параметър дава повишение на добива в диапазона от 4.4 до 4.8 g зърна от 1 растение.

ИЗВОДИ

Високи добиви са получени от сортовете Юнак, Петя, Люсил и Боряна. Най-висок е средният добив при сорт Юнак 7.04 t/ha. Той надвишава добива на стандарта Садово 1 с 8,8%. Близки до този добив са получени и при сортовете: Петя – 6,98 t/ha или със 7.9% по-висок добив от стандарта, Люсил и Боряна (6,91 t/ha) с 6,8% и др.

Добивът зърно при БСЗ е в силна отрицателна корелация ($r=-0.547$) с височината на растенията. Установена е положителна зависимост на добива зърно с масата на зърната в останалите класове и масата на зърната от 1 растение ($r=0.587$ и $r=0.547$) Изведеното регресионно уравнение дава възможност теоретично да установим как промяната на всеки един показател допринася за подобряване на добива зърно.

$$y=700,538-2.652x_1+268,129x_2+5,483x_3+277,575x_4+5.270x_5+178.394x_6$$

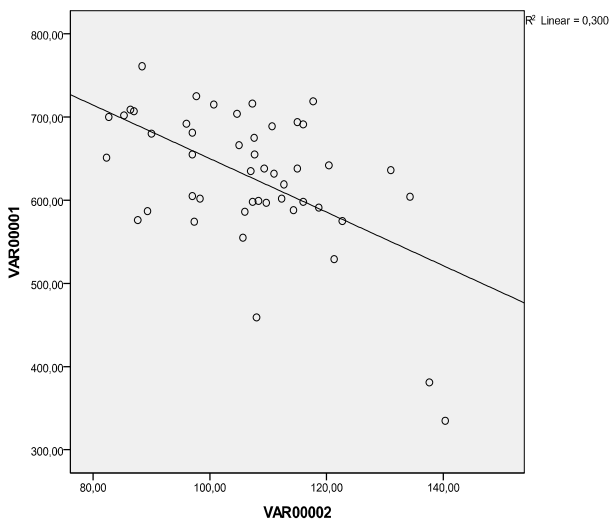
Табл. 3. Корелационни зависимости между добива и елементите на продуктивността

	добив	височина на растение	обща братимост	продукт. братимост	брой класчета в гл. клас	дължина главен клас	разст. м/у флагов лист и клас	брой зърна от гл. клас	маса зърно от гл. клас	брой зърна в ост. класове	маса на зърно от ост. класове	брой зърна от растение	маса на зърно от растение	хектолитрова маса	маса на 1000 бр. семена /абс.маса/
добив	1	-,547**	-,071	,257	,041	-,134	-,174	,217	,343*	,368*	,587**	,342*	,574**	,087	,151
височина на растение		1	,214	,069	-,114	,088	,612**	-,279	-,284	-,133	-,219	-,216	-,292*	,134	-,046
обща братимост			1	,745**	,061	,248	,061	-,325*	-,474**	,362*	,268	,127	-,053	,047	-,310*
продукт. братимост				1	,077	,221	,053	-,227	-,396**	,579**	,503**	,309*	,151	,106	-,352*
брой класчета в гл. клас					1	,649**	-,233	,428**	,060	,486**	,283	,555**	,229	,501**	-,473**
дължина главен клас						1	-,013	,121	-,097	,307*	,201	,293*	,087	,144	-,303*
разст. м/у флагов лист и клас							1	-,320*	-,174	-,160	-,100	-,249	-,148	,212	,131
брой зърна от гл. клас								1	,758**	,495**	,388**	,773**	,652**	,074	-,211
маса зърно от гл. клас									1	,146	,380**	,423**	,766**	-,169	,407**
брой зърна в ост. класове										1	,846**	,926**	,663**	,199	-,517**
маса на зърно от ост. класове											1	,770**	,883**	-,002	-,055
брой зърна от растение												1	,749**	,194	-,459**
маса на зърно от растение													1	-,081	,168
хектолитрова маса														1	-,371**
маса на 1000 бр. семена /абс.маса/															1

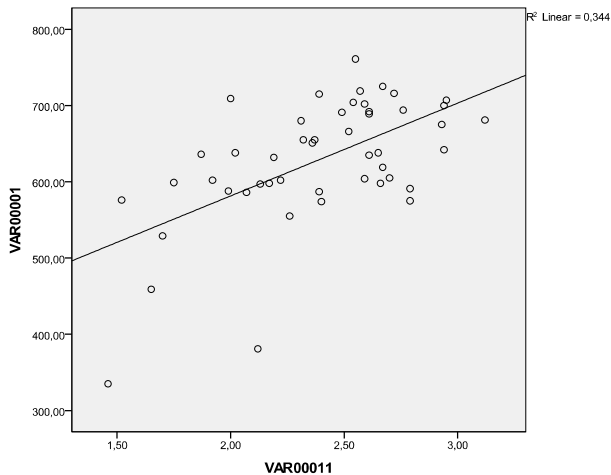
** Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

* Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

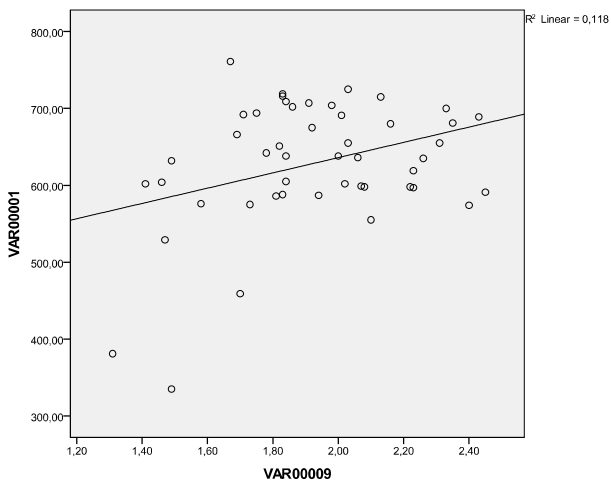
Графики за зависимостите при отглеждане в условията на биологично земеделие



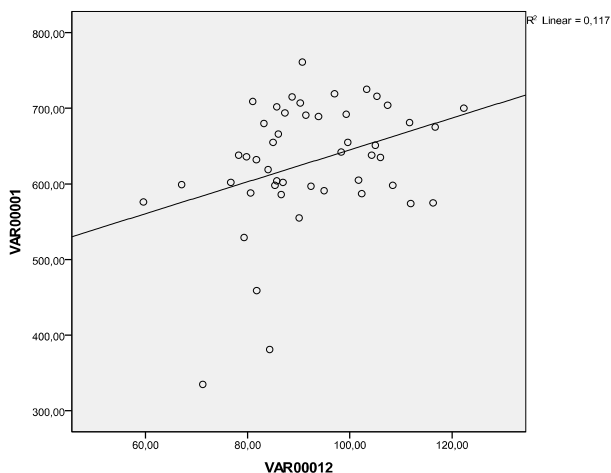
Фиг. 1. Добив - височина



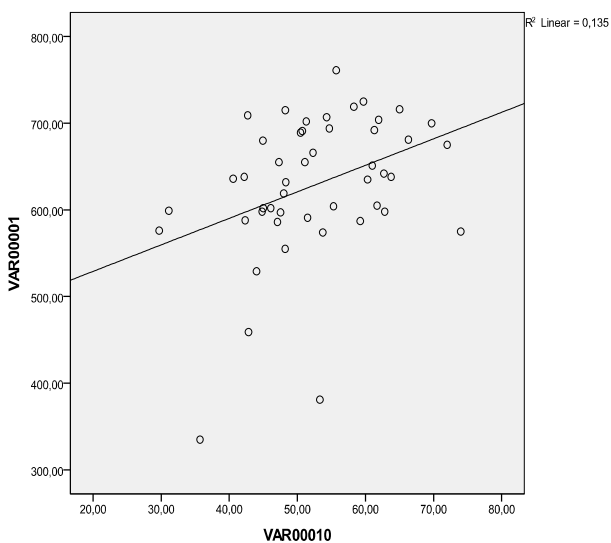
Фиг. 4. Добив - маса на зърното от останалите класове



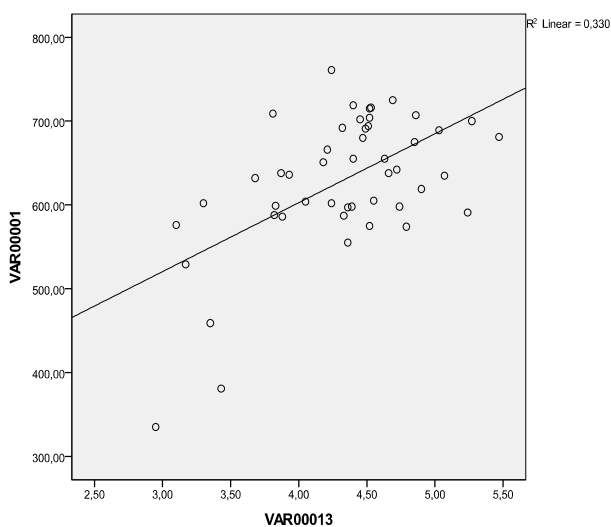
Фиг. 2. Добив - маса на зърното в главен клас



Фиг. 5. Добив - брой зърна от 1 растение



Фиг. 3. Добив - брой зърна в останалите класове



Фиг. 6. Добив - маса на зърната от 1 растение

ЛИТЕРАТУРА

1. Аграрен доклад на МЗХ. 2011. Състояние на биологичното земеделие в България през 2010 г. 56-57.
2. Аграрен доклад на МЗХ, 2014. Състояние на биологичното земеделие в България през 2013 г. 54-57.
3. Божанова, В., Д. Дечев. 2009. Проблеми и перспективи свързани с отглеждането на житни видове по биологичен начин. Международна научна конференция, 4-5 юни, Стара Загора. Селскостопанска наука. том.1, 322-327.
4. Лидански, Т., 1988. Статистически методи в биологията и в селското стопанство. София – Земиздат 43-52, 135-160.
5. Шанин Й., 1977. Методика на полския опит. БАН, София.
6. Konvalina, P., Stehno, Z., J. Moudry. 2009. The critical point of conventionally bread soft wheat varieties in organic farming systems. *Agronomy Research* 7 (2), 801-810.
7. Lammerts van Bueren *et al.*, 2002; 49. Lammerts van Bueren, T., Struik, C., E. Jacobsen. 2002. Ecological aspects in organic farming and its consequences for an organic crop ideotype. *Neth J. Agric Sci.* 50:1–26.
8. Mader, P., Fliessbach, D., Dubois, D., Gunst, L., Fried, P., U. Niggli. 2002. Soil fertility and biodiversity in organic farming. *Science* 296:1694–1697.
9. Mader P. *et al.* Soil organic matter and biological soil quality indicators after 21 years of organic and conventional farming. *Agriculture, Ecosystems & Environment* Volume 118, Issues 1–4, Pages 273-284 (January 2007)
10. Murphy KM, Campbell KG, Lyon SR, Jones SS (2007) Evidence of varietal adaptation to organic farming systems. *Field Crop Res* 102:172–177
11. Schwaerzel R, Levy L, Menzi M, Anders M, Winzeler H, Dörnte J (2006) Winterweizensorten im biologischen und extensiven Anbau. *Agrar Forschung* 13:68–73
12. Wolf, M.S., J.P. Baresel., D. Descaux., I. Goldringer., S. Hoad., G. Kovacs., F. Loschenberger., T. Miedaner., H. Ostergard., E.T. Lammerts van Bueren. 2008. Developments in breeding cereals for organic agriculture, *Euphytica* 163, 323-346.