

УСЪВЪРШЕНСТВЕНИ АГРОТЕХНИЧЕСКИ РЕШЕНИЯ ЗА ПРОИЗВОДСТВО НА СЕРТИФИЦИРАНИ СЕМЕНА ОТ КАРТОФИ СОРТ БОР

ВИОЛЕТА БЛАГОЕВА*¹, ЕМИЛИЯ НАЧЕВА**¹, СТОЙКА МАШЕВА**¹, МИРОСЛАВ МИХОВ**¹, ВИНЕЛИНА ЯНКОВА**¹, ЕМИЛ ИЛИЕВ*¹, ДИМА МАРКОВА**¹

**Опитна станция по картофите, Самоков*

***Институт по зеленчукови култури „Марица“, Пловдив*

¹E-mail:violeta.samokov@abv.bg

Improved Agrotechnical Decisions for Production of Certified Potato Seeds from Variety Bor

V. Blagoeva*¹, E. Nacheva**¹, S. Masheva**¹, M. Michov**¹, V. Yankova**¹, E. Iliev*¹, D. Markova**¹

**Potato Experimental Station, Samokov, Bulgaria*

***Maritsa Vegetable Crops Research Institute, Plovdiv, Bulgaria*

Abstract

The aim of this study was to develop improved agrarian decisions for production of certified potato seeds from variety Bor. Three factor field experiments was set with 12 combinations with established effect of the factors – fertilization rate, planting density and term of leaf striping on the standard and total yield of the variants. The standard yield of the seed fractions in variety Bor varies from 1866 to 2837 kg/da. Its relative part increases (85.4%) in higher level of nitrogen and potassium fertilization, higher planting density and earlier term of leaf striping.

Key words: potato, certified seeds, fertilization, density, leaf striping

Картофите са четвъртата по значение продоволствена култура в света след царевичката, пшеницата и ориза (Kamishev and Tosheva, 2011) и втора в Европа (Haverkort and Struik, 2005). В България площите им през последните години са редуцирани повече от два пъти. Средният добив варира между 1300-1800 kg/da и е с 3-4 пъти по-нисък от този в страни като Холандия, Германия, Белгия и др. Съотношението между вложения посадъчен материал и реколтираната продукция от един декар е 1: 3, при 1: 5 за съседните страни и 1: 10 в световен мащаб. Една от основните причини за ниското равнище на добива е качеството на посадъчния материал (Bondarchuk and Vermenko, 2006). Лимитиращи абиотични фактори при производството на сертифицирани семена от картофи са високите летни температури и засушаването (Bagatta et al., 2002). От биотичните фактори такива се явяват основно вирусните болести и нематодите (Gebhardt and Valkonen, 2001), които силно редуцираха площите, подходящи за сортоподдържане и семепроизводство. Нашата страна се характеризира с много висок инфекциозен фон (Мулетарова и Начева, 1995), при който сравнително бързо се израждат дори сортове, имунни на един или няколко вируса. Вегетативният начин на размножаване на културата, масовото намножаване на векторите (въшки, трипс, цикадки) (Димитров и др., 1995), водят до намаляване на добива

и влошаване качеството на продукцията. От друга страна ежегодният внос на посадъчен материал допринесе за появата на редица нови болести и неприятели (Николов и др., 2008; Трифонова и Благоева, 2008), което наложи промяна в сортвата стратегия и обезличи българската селекция. В момента относителният дял на българските сортове е под 10%.

През последните години се наблюдават редица нарушения в технологичния процес при семепроизводството на картофи. Такива са използването на посадъчен материал с влошено качество, масово засаждане на дребната фракция от посевите за консумация като посадъчен материал, неспазване на сеитбооборота и рътенето на семената, ниското равнище на материално-техническата база, липсата на прибираща техника в планинските райони, липсата на съвременни картофохранилища и складове за съхранение.

Изброените причини водят до производството на посадъчен материал с лошо качество и висока себестойност, което налага необходимостта от разработване на усъвършенствани, научнообосновани технологични решения за семепроизводството на картофи у нас.

Целта на изследването беше разработването на усъвършенствани агротехнически решения за производство на сертифицирани семена от картофи сорт Бор.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИ

Експериментът е проведен през периода 2009 – 2011 г. в Опитна станция по картофите, Самоков и в Институт по зеленчукови култури „Марица”, Пловдив. За проучване на факторите, които влияят върху добива на сертифицирани семена е заложен трифакторен полски опит от типа 3 x 2 x 2, т. е. 12 комбинации, в които е установено влиянието на нормата на торене, гъстотата на засаждане и срока на обезлистване със съответните степени:

Фактор А – норми на торене: $a_1 - N_{16} P_{14} K_{18}$;

$a_2 - N_{18} P_{14} K_{18}$; $a_3 - N_{18} P_{14} K_{22}$.

Фактор В – гъстота на засаждане: $b_1 - 18 \text{ cm}$;

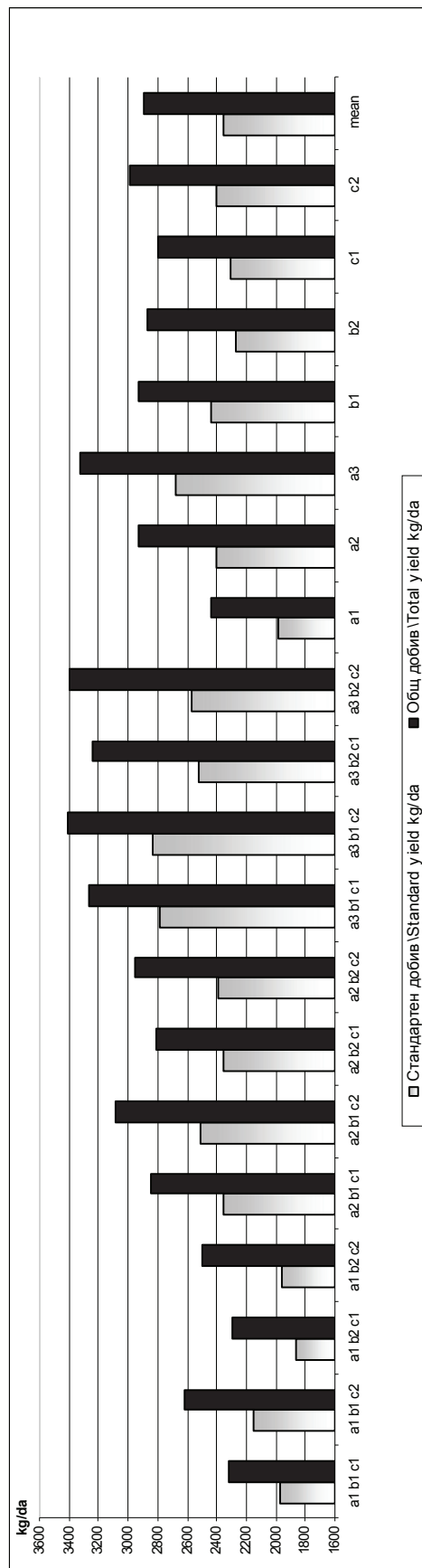
$b_2 - 22 \text{ cm}$.

Фактор С – срок на обезлистване: $c_1 - 20$ дни след масов цъфтеж; $c_2 - 30$ дни след масов цъфтеж.

Полският опит е заложен в 4 повторения при междуредово разстояние 75 cm и големина на опитната парцелка 8 m². Засаждането е извършено в началото на месец май с посадъчен материал, произведен в ОСК – Самоков и ИЗК „Марица”. Експериментите са проведени по възприетата агротехника за отглеждане на картофи при планински условия. През вегетацията са направени наблюдения за отчитане на реакцията към фитопатогенните и ентомогенни фактори на биотичен стрес. Отчетена е вирусната инфекция (%) болни растения, които показват симптоми на лека (мозайка) или тежка вирусна инфекция (листно завиване, къдравост, черна шарка), определена е степента на нападение от патогените причинители на алтернария (*Alternaria solani*), мана (*Phytophthora infestans* Mont) и процент повреди от неприятели. При реколтирането на вариантите от всяка опитна парцелка са отчетени признаците: брой стандартни, брой нестандартни и общ брой клубени, стандартен, нестандартен и общ добив, като са спазени изискванията на Наредба № 16 от 30 май 2008 г., според която стандартните семена от картофи са тези с размери между 2,5 и 6,0 cm, като дребната фракция е с размери 2,5-3,5 cm, а едрата – 3,5-6,0 cm. Изчислен е процент стандартна продукция и средно тегло на един стандартен клубен. Получените данни са обработени статистически чрез трифакторен дисперсионен анализ (Генчев и др., 1975).

РЕЗУЛТАТИ И ОБСЪЖДАНЕ

При производството на сертифицирани семена от сорт Бор са регистрирани съществени различия в признаците от морфологичната му и стопанска характеристика в зависимост от влиянието на факторите норма на торене, гъстота на засаждане и срок на обезлистване (табл. 1). Броят на стандартните клубени от един декар при сорт Бор варира от 36 815 при варианта на торене $N_{18} P_{14} K_{18}$, гъстота на засаждане 22 cm и срок на обезлистване 20 дни след масов цъфтеж до 46 763 при варианта, комбиниращ повишено ниво на азотно и калиево



Фиг. 1. Стандартен и общ добив (kg/da), отчетен при производството на сертифицирани семена от сорт Бор
Fig. 1. Standard and total yield (kg/da) in production of certified potato seeds variety Bor

Таблица 1. Морфологични и стопански признаци, отчетени при производството на сертифицирани семена от сорт Бор

Table 1. Morphological and economic characteristics in production of certified potato seeds variety Bor

Степени	Признаци				
	средно тегло на клубен, g	брой стандартни клубени/da	брой нестандартни клубени/da	общ брой клубени/da	стандартна продукция, %
a ₁ b ₁ c ₁	45	44000	5873	49873	84,6
a ₁ b ₁ c ₂	49	44371	5554	49925	82,1
a ₁ b ₂ c ₁	48	38736	5457	44193	81,3
a ₁ b ₂ c ₂	53	37236	5900	43135	78,5
a ₂ b ₁ c ₁	52	45641	5381	51022	82,7
a ₂ b ₁ c ₂	55	45391	5057	50448	81,6
a ₂ b ₂ c ₁	64	36815	5039	41854	83,7
a ₂ b ₂ c ₂	59	40751	5141	45892	80,9
a ₃ b ₁ c ₁	60	46763	5250	52013	85,4
a ₃ b ₁ c ₂	66	42833	5601	48434	83,2
a ₃ b ₂ c ₁	67	37448	5768	43216	77,8
a ₃ b ₂ c ₂	69	37281	6082	43363	75,6
a ₁ (средно)	48	41086	5696	46781	81,6
a ₂ (средно)	57	42149	5154	47304	82,2
a ₃ (средно)	65	41081	5675	46757	80,5
b ₁ (средно)	54	44833	5452	50286	83,3
b ₂ (средно)	60	38044	5564	43609	79,4
c ₁ (средно)	56	41567	5461	47028	82,5
c ₂ (средно)	58	41311	5556	46866	80,3
Средна стойност	57	41 439	5508	46 947	81,4

Таблица 2. Трифакторен дисперсионен анализ на морфологични и стопански признаци

Table 2. Three-factorial analysis of variance of morphological and economic characters

Източници на вариране	Варианс							
	средно тегло на клубен, g	брой стандартни клубени/da	брой нестандартни клубени/da	общ брой клубени/da	стандартен добив, kg/da	нестандартен добив, kg/da	общ добив, kg/da	стандартна продукция, %
Фактор А	148**	15188472*	1835420	8887031	371061***	536202***	1774868***	95**
Фактор В	940***	430224051***	7727481*	553269319***	75208*	101684**	1993	91*
Фактор С	29	14003201	2083333	26889003**	743	208668***	184503***	126**
А x В	12	1316730	4077361	8908465	19584	107144***	50189***	63*
А x С	45	12067758	169324	10087306	8947	226	8659	1
В x С	80	11705533	4346708	30318358**	11893	5093	1420	9
А x В x С	20	13216592	593707	8282607	7743	2433	1579	6
Остатъчно	25	4170001	1810414	3554146	10795	9358	4183	13
Сила на влияние, %								
Фактор А	12.2	4,4	-	-	57,5	55,2	88,5	18,8
Фактор В	38.9	62,4	8.3	68,2	5,8	5,2	-	9,1
Фактор С	-	-	-	3,3	-	10,7	4,6	12,5
А x В	-	-	-	-	-	11,0	2,5	12,5
А x С	-	-	-	-	-	-	-	-
В x С	-	-	-	3,7	-	-	-	-
А x В x С	-	-	-	-	-	-	-	-

*, **, *** - доказано при $p \leq 0,05$, $p \leq 0,01$, $p \leq 0,001$.

Таблица 3. Оценка на агробиологичната реакция на сорт Бор към биотичен стрес
Table 3. Evaluation of agrobiological response of potato variety Bor to biotic stress

Признаци	Индекс на нападение от мана (<i>Phytophthora infestans</i>), %			Индекс на нападение от алтернария (<i>Alternaria solani</i>), %			Вирусни болести (%) болни растения			Повредени растения от неприятели, %		
	в ₁	в ₂	средно	в ₁	в ₂	средно	в ₁	в ₂	средно	в ₁	в ₂	средно
а ₁	0,68	1,77	1,22	0,85	0,31	0,58	3,68	4,66	4,17	0,00	0,00	0,00
а ₂	0,26	0,63	0,45	0,33	0,76	0,55	3,07	5,82	4,44	0,57	0,00	0,28
а ₃	1,25	0,51	0,88	0,38	0,52	0,45	4,16	5,69	4,92	0,21	0,70	0,45
Средно	0,73	0,97	0,85	0,52	0,53	0,53	3,63	5,39	4,51	0,26	0,23	0,25

Таблица 4. Двухфакторен дисперсионен анализ на агробиологичната реакция към биотичен стрес
Table 4. Two-factorial analysis of variance of agrobiological response to biotic stress

Източници на вариране	Индекс на нападение от мана (<i>Phytophthora infestans</i>), %		Индекс на нападение от алтернария (<i>Alternaria solani</i>), %		Вирусни болести (%) болни растения		Повредени растения от неприятели, %	
	варианс	сила на влияние	варианс	сила на влияние	варианс	сила на влияние	варианс	сила на влияние
Фактор А	1,21*	22,1	0,04	-	1,17	-	0,42	-
Фактор В	0,34	-	0,01	-	18,52***	41,4	0,01	-
А x В	1,71*	31,2	0,51	-	1,63	-	0,58	-

*, **, *** - доказано при $p \leq 0,05$, $p \leq 0,01$, $p \leq 0,001$.

торене N₁₈P₁₄K₂₂, по-голяма гъстота на засаждане (18 cm) и срок на обезлистване 20 дни след масов цъфтеж. Броят на стандартните клубени се увеличава с повишаване равнището на азотно торене и гъстота на засаждане. Срокът на обезлистване не оказва съществено влияние върху варирането на признака (табл. 2). Комбинацията с по-малък брой стандартни клубени се характеризират с по-голямо тегло на клубените. Максималната експресия на признака (69 g) е отчетена при варианта повишено ниво на азотно и калиево торене, гъстота на засаждане 22 cm и срок на обезлистване 30 дни след масов цъфтеж, а минимална (45 g) – при варианта N₁₆P₁₄K₁₈, гъстота на засаждане 18 cm и срок на обезлистване 20 дни след цъфтеж.

Варирането на посочените два компонента определя и амплитудата на стандартния добив. Размахът на изменчивостта му е 1866 – 2837 kg/da (фиг. 1). Максималната стойност е отчетена при варианта с повишено равнище на азотно и калиево торене, вътрередово разстояние 18 cm и обезлистване 30 дни след масов цъфтеж. Стандартният добив се увеличава доказано с увеличаване нормите на азотното и калиево торене и гъстотата на засаждане (табл. 2).

Максималната стойност на признака общ добив е регистрирана при същата комбинация, при която е отчетена максималната стойност на стандартния добив. Изменчивостта му зависи от нормата на торене, срока на обезлистване и взаимодействието на нормата на торене с гъстотата на засаждане, като тенденцията съвпада с тази, очертана при стандартния добив. Като част от общия, нестан-

дартният добив на вариантите се характеризира с относително широка амплитуда 358 – 828 kg/da. Неговият размер се увеличава с увеличаване нормите на торене, вътрередовото разстояние и продължителността на срока на обезлистване.

Процентът на стандартна продукция, получен при производството на сертифицирани семена от картофи сорт Бор е относително нисък, като варира от 75,6 до 85,4%. Максималната стойност е регистрирана при варианта, комбиниращ повишено равнище на азотно и калиево торене гъстота на засаждане в реда 18 cm и срок на обезлистване 20 дни след масов цъфтеж. Благоприятно влияние за увеличаване процента на стандартна продукция оказват повишеното равнище на азотно торене, по-малката гъстота на засаждане и по-ранният срок на обезлистване.

Варирането в проучваните морфологични и стопански признаци при производството на сертифицирани семена от сорт Бор се дефинира от влиянието на факторите норма на торене, гъстота на засаждане, срок на обезлистване и тяхното взаимодействие (табл. 2). Гъстотата на засаждане е определяща за различията в броя на нестандартните клубени и е с най-голяма сила на влияние върху броя на стандартните клубени, общия брой клубени и средното тегло на един клубен. Равнището на минерално торене е с най-голямо влияние върху признаците стандартен, нестандартен, общ добив и процент стандартна продукция. Срокът на обезлистване оказва доказано въздействие върху общия брой клубени, общия добив, нестандартния

добив и процента на стандартна продукция.

В условията на опита е отчетено нападението от болести и неприятели (табл. 3). Установено е слабо развитие на мана (*Phytophthora infestans*) – средно 0,85%. Най-високият индекс на нападение (1,77) е регистриран при норма на торене $N_{16}P_{14}K_{18}$ и гъстота в реда 22 см. Получените резултати за индекс на нападение от алтернария (*Alternaria solani*) показват много слабо развитие на този патоген (средно 0,53%). Липсва ясно открояна връзка между торовите норми, гъстотата на засаждане и степента на нападение (табл. 4). Най-висок процент вирусно болни растения (5,82%) се наблюдава при норма на торене $N_{18}P_{14}K_{22}$ и гъстота 22 см. При това вътрередово разстояние са отчетени средно с 50% по-високи стойности на завирусяване в сравнение с гъстота на засаждане 18 см. При сорт Бор средният процент вирусно болни растения е 4,51%, което удовлетворява изискванията при полска инспекция.

Резултатите за реакцията на възприемчивост към неприятели показват изключително нисък процент повредени растения (0,25%) от колорадски бръмбар. Относително по-високи стойности са регистрирани при гъстота на засаждане 22 см и норма на торене $N_{18}P_{14}K_{22}$.

ИЗВОДИ

Стандартният добив от семенните фракции на сорт Бор варира от 1866 до 2837 kg/da. Неговият относителен дял се увеличава при по-високо равнище на азотно и калиево торене и по-голяма гъстотата на засаждане.

Процентът на стандартна продукция е относително нисък и варира от 75,6 до 85,4%. Максималната стойност е регистрирана при варианта, комбиниращ повишено равнище на азотно и калиево торене гъстота на засаждане в реда 18 см и срок на обезлистване 20 дни след масов цъфтеж.

Гъстотата на засаждане е определяща за различията в броя на нестандартните клубени и е с най-голяма сила на влияние върху броя на стандартните клубени, общия брой клубени, средното тегло на един клубен и процента на завирусяване.

Равнището на минерално торене е с най-голямо

влияние върху признаците стандартен, нестандартен, общ добив, процент стандартна продукция, индекс на нападение от мана.

Срокът на обезлистване оказва доказано въздействие върху общия брой клубени, общия добив, нестандартния добив и процента на стандартна продукция.

ЛИТЕРАТУРА

- Генчев, Г., Е. Маринков, В. Йовчева, А. Огнянова. 1975. Биометрични методи в растениевъдството, генетиката и селекцията. *Земиздат*, 321 с.
- Димитров, Я., С. Мулетарова, Е. Начева. 1995. Динамика на летежа и видов състав на листните въшки, преносители на вируси по картофите. ВСИ – Пловдив, Научни трудове, т. XL, кн. 3, 267-269
- Мулетарова, С., Е. Начева. 1995. Мониторинг на вирусните болести по картофите в основните семепроизводни райони. ВСИ – Пловдив, Научни трудове, т. III, кн. 2, 15-18
- Николов, П., М. Лагинова, Л. Димитрова. 2008. Ракът по картофите в България – симптоми, разпространение и реакция на сортовете. *Растениевъдни науки*, 45(1), 28-31
- Трифонов, З., В. Благоева. 2008. Устойчивост на линии и сортове картофи към *Globodera rostochiensis*. *Растениевъдни науки*, 45 (3), 218-221
- Bagatta, M., C. Paoletti, G. Fila, G. Mandolino, P. Rannali. 2002. Drought stress in potato. The physiological and molecular response of some genotypes (*Solanum tuberosum* L.). *Rivista di Agronomia* (Italy), v. 36, 1, p. 12-17
- Bondarchuk, A., Yu. Vermenko. 2006. Ways for improving the organizational structure of seed potato production in Ukraine. *J. Agrarna Nauka*, Kyiv (Ukraine), p. 3-12
- Gebhardt, C., J. Valkonen. 2001. Organization of genes controlling disease resistance in the potato genome. *Annu. Rev. Phytopathol.*, 39: 79-102
- Haverkort, A., P. Struik. 2005. Potato in progress. Science meets practice. Wageningen Academic Publishers, Wageningen, The Netherlands, 366 p.
- Kamishev, K., Sv. Tosheva. 2011. Characterization of Italian and Bulgarian rice genotypes by important traits. XIV International Conference. Agricultural Science– Agricultural production of Sibir, Mongolia, Kazakhstan and Bulgaria. Krasnoyarsk, Russia, Part 1, p. 5-7