

## УСЪВЪРШЕНСТВЕНИ АГРОТЕХНИЧЕСКИ РЕШЕНИЯ ЗА ПРОИЗВОДСТВО НА СЕРТИФИЦИРАНИ СЕМЕНА ОТ КАРТОФИ СОРТ КАЛИНА

ВИОЛЕТА БЛАГОЕВА\*<sup>1</sup>, ЕМИЛИЯ НАЧЕВА\*\*, СТОЙКА МАШЕВА\*\*, МИРОСЛАВ МИХОВ\*\*, ВИНЕЛИНА ЯНКОВА\*\*, ЕМИЛ ИЛИЕВ\*, ДИМА МАРКОВА\*\*

\**Опитна станция по картофите, Самоков*

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

<sup>1</sup>E-mail:violeta.samokov@abv.bg

### Improved Agrotechnical Decisions for Production of Certified Potato Seeds from Variety Kalina

V. Blagoeva\*<sup>1</sup>, E. Nacheva\*\*, S. Masheva\*\*, M. Michov\*\*, V. Yankova\*\*, E. Iliev\*, D. Markova\*\*

\**Potato Experimental Station, Samokov, Bulgaria*

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

#### Abstract

The influence of factors fertilization rate, planting density and term of leaf striping on the amount of standard yield, total yield and its components in the production of certified seed potato variety Kalina was studied. Planting density is determinative for the observed differences in the number of standard tubers and total tubers and with the strongest effect on the standard yield, percentage of standard produce and average tuber weight. Fertilization rate has the strongest influence on the characters standard yield and non-standard yield. Term of leaf striping has proven effect on standard yield, non-standard yield, total yield, percentage of standard produce and average tuber weight.

Optimal agrarian and technical decisions – higher planting density (18 cm), increased level of mineral fertilization ( $N_{18}P_{14}K_{22}$ ), earlier term of leaf striping (20 days after mass flowering) for production of certified potato seeds from variety

Kalina whose application result in increase of size of the standard yield in seed fractions and decrease of percentage of non-standard large tubers are established.

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

През последните години в България площите, заети с картофи, намаляват до 150-200 000 da, получава се обща продукция в размер на 220-350 000 t, от които 50-60 000 t посадъчен материал. Наблюдава се тенденция за увеличаване вноса на семена с произход от Холандия, Германия, Франция и Словакия, което носи редица негативни последици от биологичен и икономически характер. Сортоподдържането и семепроизводството на български сортове картофи се извършва в малък обем единствено в Института по зеленчукови култури „Марица“, Пловдив (Nacheva, 2009).

Ежегодният внос от една страна допринася за появата на редица нови болести и неприятели (Самалиев и др., 1995; Николов и др., 2008; Петров и др., 2008; Трифонова и Благоева, 2008), а от друга, поставя картофопроизводството в зависимост от вносителите на посадъчен материал, които диктуват редица условия – цени, внос, сортова структура и др.

Значимостта на картофите като храна, фураж, суровина за промишлеността и основен поминък на значителна част от населението в полупланинските и планински райони на страната, нестабил-

ността на картофопроизводството в България, силната му зависимост от вносителите на посадъчен материал, резките колебания в производството на сертифицирани семена и липсата на съвременни български технологии за получаването им налагат необходимостта от разработване на усъвършенствани, научнообосновани технологични решения за сортоподдържане и семепроизводство.

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

#### 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, влияещи 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:

$c_1 - 20 \text{ дни след масов цъфтеж}$ ;

$c_2 - 30 \text{ дни след масов цъфтеж}$ .

Полският опит е заложен в 4 повторения при междуредово разстояние 75 cm и големина на опитната парцелка 8 m<sup>2</sup>. 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 картофи, отглеждани 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 ви-

русна 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

Проучваните морфологични и стопански признаци, отчетени при производството на сертифицирани семена от сорт Калина се различават

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

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

Фактори	Степени	Признаци								
		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, %	
<b>Фактор А</b> – норми на торене $a_1 - N_{16} P_{14} K_{18}$ $a_2 - N_{18} P_{14} K_{18}$ $a_3 - N_{18} P_{14} K_{22}$	$a_1 b_1 c_1$	46	44727	5888	50615	2025	258	2282	88,7	
	$a_1 b_1 c_2$	50	45346	5885	51231	2208	364	2572	85,8	
	<b>Фактор В</b> – гъстота на засаждане $b_1 - 18 \text{ cm}$ $b_2 - 22 \text{ cm}$	$a_1 b_2 c_1$	57	36859	5345	42203	2084	463	2547	81,8
		$a_1 b_2 c_2$	65	34841	5562	40404	2207	549	2755	80,1
		$a_2 b_1 c_1$	54	45581	6034	51615	2458	438	2896	84,9
	<b>Фактор С</b> – срок на обезлистване $c_1 - 20 \text{ дни след масов цъфтеж}$ $c_2 - 30 \text{ дни след масов цъфтеж}$	$a_2 b_1 c_2$	57	44419	6181	50600	2517	618	3135	80,3
		$a_2 b_2 c_1$	63	36738	5769	42507	2340	610	2950	79,3
		$a_2 b_2 c_2$	65	35444	6211	41655	2322	781	3104	74,8
		$a_3 b_1 c_1$	56	45821	5831	51651	2596	519	3115	83,3
$a_3 b_1 c_2$		62	45074	5887	50961	2777	659	3436	80,8	
$a_3 b_2 c_1$		68	36030	5959	41990	2443	639	3083	79,3	
<b>Фактор А</b>	$a_3 b_2 c_2$	68	36273	6775	43048	2477	811	3288	75,3	
	$a_1$ (средно)	54	40443	5670	46113	2131	408	2539	83,9	
	$a_2$ (средно)	60	40546	6049	46594	2409	612	3021	79,7	
<b>Фактор В</b>	$a_3$ (средно)	64	40800	6113	46913	2573	657	3230	79,7	
	$b_1$ (средно)	54	45161	5951	51112	2430	476	2906	83,6	
<b>Фактор С</b>	$b_2$ (средно)	64	36031	5937	41968	2312	642	2955	78,3	
	$c_1$ (средно)	57	40959	5804	46764	2324	488	2812	82,7	
<b>Средна стойност</b>	$c_2$ (средно)	61	40233	6083	46317	2418	630	3048	79,3	
		<b>59</b>	<b>40611</b>	<b>5928</b>	<b>46539</b>	<b>2371</b>	<b>559</b>	<b>2930</b>	<b>81,0</b>	

Таблица 2. Трифакторен дисперсионен анализ на морфологични и стопански признаци на сорт Калина  
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	93*	7144490	5646291	14219679	214472***	464224***	946961***	256***
Фактор В	748***	756487912***	1578218	827171925***	596715***	548190***	1029	732***
Фактор С	80	86448	2321245	1511774	61262*	445816***	837604***	179***
А x В	31	720164	8702703*	4493170	55361*	4518	29239*	10
А x С	6	5018290	122171	4103081	34828	29556	2939	27
В x С	4	686585	1086677	3500800	2745	1361	7970	2
А x В x С	70*	22302241	1969736	35786037**	18043	6711	3652	11
Остатъчно	21	8757954	3343860	8587201	11192	10487	5908	12
Сила на влияние (%)								
Фактор А	9,3	-	-	-	25,1	39,0	62,6	26,1
Фактор В	37,5	66,2	-	65,7	34,9	23,0	-	37,3
Фактор С	4,0	-	-	-	3,6	18,7	27,7	9,1
А x В	-	-	11,0	-	6,5	-	1,9	-
А x С	-	-	-	-	-	-	-	-
В x С	-	-	-	-	-	-	-	-
А x В x С	7,0	-	-	5,7	-	-	-	-

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

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

Признаци	Индекс на нападение от <i>Phytophthora infestans</i> , %			Индекс на нападение от <i>Alternaria solani</i> , %			Вирусни болести (%) болни растения			Повредени растения от неприятели, %		
	в <sub>1</sub>	в <sub>2</sub>	средно	в <sub>1</sub>	в <sub>2</sub>	средно	в <sub>1</sub>	в <sub>2</sub>	средно	в <sub>1</sub>	в <sub>2</sub>	средно
а <sub>1</sub>	0,21	0,76	0,48	0,81	0,96	0,88	2,61	4,08	3,35	0,00	0,23	0,12
а <sub>2</sub>	0,16	0,32	0,24	0,62	0,69	0,65	3,91	5,12	4,52	0,42	0,00	0,21
а <sub>3</sub>	1,25	0,19	0,72	1,32	0,29	0,81	3,92	5,93	4,93	0,97	0,40	0,69
Средно	0,54	0,42	0,48	0,92	0,65	0,78	3,48	5,04	4,26	0,46	0,21	0,34

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	Индекс на нападение от <i>Phytophthora infestans</i> , %		Индекс на нападение от <i>Alternaria solani</i> , %		Вирусни болести (%) болни растения		Повредени растения от неприятели, %	
	варианс	сила на влияние	варианс	сила на	варианс	сила на влияние	варианс	сила на влияние
Фактор А	0,47	-	0,11	-	5,80**	27,8	0,75	-
Фактор В	0,08	-	0,43	-	15,68***	37,6	0,38	-
А x В	1,41*	28,7	0,98*	21,2	0,45	-	0,36	-

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

съществено под влияние на факторите норма на торене, гъстота на засаждане и срок на обезлистване (табл. 1). Броят на стандартните клубени от един декар варира от 34 841 при вариант на торене N<sub>16</sub>P<sub>14</sub>K<sub>18</sub>, гъстота на засаждане 22 cm и срок на обезлистване 30 дни след масов цъфтеж до 45 821 при варианта, комбиниращ повишено равнище

на калиево торене N<sub>18</sub>P<sub>14</sub>K<sub>22</sub>, по-голяма гъстота на засаждане (18 cm) и по-ранен срок на обезлистване. Броят на стандартните клубени се увеличава с увеличаване на гъстотата на засаждане с повече от 9000 клубени на декар.

Срокът на обезлистване не оказва съществено влияние върху експресията на признака. Комби-

нациите с най-малък брой стандартни клубени се характеризират с най-голямо тегло на клубените. Минимална експресия на признака (46 g) е отчетена при вариант на торене  $N_{16}P_{14}K_{18}$ , гъстота на засаждане 18 cm и срок на обезлистване 20 дни след масов цъфтеж.

Размахът на изменчивостта на стандартния добив в изследваните варианти е 2025 – 2777 kg/da. 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, гъстотата на засаждане и продължителността на срока на обезлистване (табл. 2). Максималната стойност на признака общ добив (3436 kg/da) е регистрирана при същата комбинация, при която е отчетен най-висок стандартен добив. Изменчивостта му зависи от нормите на торене и срока на обезлистване, като тенденцията съвпада с тази, очертана при стандартния добив. Нестандартният добив на вариантите се характеризира с амплитуда на вариране от 258 до 811 kg/da, като неговият размер се увеличава с увеличаване на равнището на азотно и калиево торене, вътрередовото разстояние и срока на обезлистване. Минималната експресия на признака нестандартен добив при варианта  $N_{16}P_{14}K_{18}$ , гъстота на засаждане 18 cm и срок на обезлистване 20 дни след масов цъфтеж съвпада с максималния процент стандартна продукция, получен при реколтирането на сорт Калина (88,7%). Благоприятно влияние за увеличаване процента на стандартна продукция оказват редуцираното минерално 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 Калина 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 стандартните клубени и общия брой клубени/da и е с най-голяма сила на влияние върху стандартния добив, процента на стандартна продукция и средното тегло на един клубен. Равнището на минерално торене е с най-голямо влияние върху признаците нестандартен и общ добив. Срокът на обезлистване оказва доказано въздействие върху общия, стандартен и нестандартен добив, процента на стандартна продукция и средното тегло на един клубен.

В условията на опита е отчетена реакцията на сорта към фитопатогенните и ентомогенни фактори на биотичен стрес (табл. 3). Получените резултати за индекс на нападение от мана (*Phytophthora infestans*) показват много слабо развитие на този патоген (средно 0,48%) вероятно поради продължителното засушаване по време на вегетацията

през 2009 и 2011 г. Единствено при варианта, комбиниращ повишено равнище на минерално торене с гъстота в реда 18 cm е регистриран индекс на нападение над единица (1,25%). През вегетацията е наблюдавано относително по-силно развитие на алтернария (*Alternaria solani*) – средно 0,78%. Максималната стойност на признака (1,32%) е регистрирана в същата комбинация, в която е отчетен най-високият индекс на нападение от мана. Сравнително по-високи индекси на нападение са отчетени при гъстота на засаждане 18 cm. Най-висок процент вирусно болни растения (5,93%) се наблюдава при норма на торене  $N_{18}P_{14}K_{22}$  и гъстота 22 cm. Относително по-висок процент завирусяване е отчетено при гъстота на засаждане 22 cm. При сорт Калина средният процент вирусно болни растения е 4,26%, което удовлетворява изискванията при полска инспекция. Отчетените резултати за реакцията на възприемчивост към ентомогенните фактори на биотичния стрес показват изключително нисък процент на повредени растения (0,34%). Сравнително по-високи стойности са отчетени при гъстота на засаждане 18 cm и повишено равнище на азотно и калиево торене.

Различията в реакцията на възприемчивост на сорт Калина към болести зависят в голяма степен от влиянието на факторите норма на торене и гъстота на засаждане (табл. 4). Тези два фактора са определящи за варирането на процента на завирусяване, а тяхното взаимодействие дефинира различията в проявите на възприемчивост на мана (*Phytophthora infestans*) и алтернария (*Alternaria solani*).

## ИЗВОДИ

Установени са оптимални агротехнически решения – гъстота на засаждане 18 cm, повишено равнище на минерално торене  $N_{18}P_{14}K_{22}$ , срок на обезлистване 20 дни след масов цъфтеж, чрез които се повишава размерът на стандартния добив от семенните фракции на сорт Калина (2596 kg/da) и се намалява относителният дял на нестандартните едри клубени.

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

Равнището на минерално торене е с най-голямо влияние върху признаците нестандартен и общ добив, а взаимодействието му с гъстотата на засаждане определя реакцията на възприемчивост към мана (*Phytophthora infestans*) и алтернария (*Alternaria solani*).

Срокът на обезлистване оказва доказано влияние върху общия, стандартен и нестандартен добив, процента на стандартна продукция и средното тегло на един клубен.

## ЛИТЕРАТУРА

- Генчев, Г., Е. Маринков, В. Йовчева, А. Огнянова.** 1975. Биометрични методи в растениевъдството, генетиката и селекцията. *Земиздат*, София, 321с.
- Николов, П., М. Лагинова, Л. Димитрова.** 2008. Ракът по картофите в България – симптоми, разпространение и реакция на сортовете. *Растениевъдни науки*, 45 (1), 28-31
- Петров, Н., Д. Христова, С. Heinze, P. Willingman, G. Adam.** 2008. Идентифициране на вируса, причинител на некротични пръстеновидни петна по клубените на картофите в България. *Растениевъдни науки*, 45(5), 407-411
- Самалиев, Х., О. Байчева, А. Алексиев.** 1995. Идентифициране на картофената цистообразуваща нематода (*Globodera pallida*) в България. Научни трудове. ВСИ „В. Коларов”, Пловдив, т. XI, кн. 3.
- Трифенова, З., В. Благоева.** 2008. Устойчивост на линии и сортове картофи към *Globodera rostochiensis*. *Растениевъдни науки*, 45 (3), 218-221
- Nacheva, E.** 2009. Achievements and trends in potato breeding in Maritsa Vegetable Crops Research Institute Plovdiv during the new millennium. *Acta Horticulture*, 830, 121-126