

ВЛИЯНИЕ УДОБРЕНИЯ НУТРИВАНТ ПЛЮС НА ПРОЯВЛЕНИЕ ПРИЗНАКОВ В ПЕРВОМ КЛУБНЕВОМ ПОКОЛЕНИИ КАРТОФЕЛЯ**Мефодьев Г.А., Шашкаров Л.Г., Яковлева М.И., Егоров Л.М.,**

Реферат. Двухлетняя культура картофеля через настоящие ботанические семена можно считать альтернативой безвирусной системе семеноводства. Вначале из настоящих ботанических семян получают севок, который на следующий год выступает в качестве семенного посадочного материала для получения товарной продукции. Севок по своим семенным качествам не уступает традиционной супер-суперэлите. Обычно более половины севка имеет размер по наибольшему поперечному диаметру менее 28 мм. В связи с этим их коэффициент размножения является невысоким. Поэтому необходимо отыскать приемы, которые бы позволили значительно увеличить коэффициент размножения. Одним из таких приемов может быть использование удобрений. Цель исследований – определение влияния удобрения Нутривант плюс на проявление хозяйственно ценных признаков первого клубневого поколения картофеля. Изучали первое клубневое поколение двух гибридных комбинаций – Фиолетовый х Бержерак и Бержерак х Фиолетовый. Листовая подкормка клубней удобрением Нутривант плюс проводилась при высоте растений 10-15 см в дозе 5 кг на 1 гектар. Удобрение Нутривант плюс оказывает положительное действие на развитие растений гибридных комбинаций Бержерак х Фиолетовый и Фиолетовый х Бержерак. Увеличивается масса ботвы и корней, высота растений, количество листьев и их размеры. Происходит изменение структурных элементов урожая и фракционного состава клубней, что положительно отражается на урожайности. Семенная урожайность в варианте с Нутривант плюс повысилась в среднем на 9,2-13,3%. Увеличивается не только урожайность, но и коэффициент размножения. Коэффициент размножения по сравнению с контролем увеличивается на 10,2-13,3% при увеличении доли крупной семенной фракции на 16,7-33,3%.

Ключевые слова: картофель, первое гибридное поколение, некорневая подкормка, Нутривант плюс.

Введение. Последнее десятилетие характеризуется ускоренным внедрением в сельское хозяйство наукоемких инновационных технологий. Такая тенденция наблюдается и для такой отрасли как картофелеводство [1]. Это обусловлено тем, что картофель является одной из главных сельскохозяйственных культур во многих регионах Российской Федерации, в том числе и для Чувашской Республики [2]. Это обусловлено многими положительными свойствами этой культуры [3].

В производственных условиях картофель в основном размножают вегетативно, то есть через клубни. Размножение картофеля через ботанические семена преимущественно применяют в селекционном процессе при выведении новых сортов. Такое размножение можно использовать и для получения продовольственной продукции [4]. В этом случае картофель выращивается в двухлетней культуре. Вначале из настоящих ботанических семян получают севок, который на следующий год выступает в качестве семенного посадочного материала для получения товарной продукции. Севок по своим семенным качествам не уступает традиционной супер-суперэлите [5].

Обычно более половины севка имеет размер по наибольшему поперечному диаметру менее 28 мм. В связи с этим их коэффициент размножения является невысоким. Поэтому необходимо отыскать приемы, которые бы

позволили значительно увеличить коэффициент размножения.

Одним из таких приемов может быть использование удобрений [6]. Картофель хорошо отзывается на внесение удобрений [7]. Внесение удобрений положительно сказывается на величине урожая и его качества [8]. На рынке сейчас появились удобрения нового поколения. К таковым относится и удобрение Нутривант плюс. Нутривант плюс разрабатывается для отдельных сельскохозяйственных культур и рекомендуют использовать его для некорневой подкормки во время вегетации [9]. Для картофеля создано удобрение марки Нутривант плюс картофель, имеющий состав 43P+46K+2MgO+0.5B+02Mn+602Zn+Фертивант [10]. Источником P и K является монокалийфосфат, обладающий хорошей растворимостью и доступностью для растения [11]. Прилипатель Фертивант обеспечивает равномерное экономное распределение удобрения на поверхности и долго не смывается. Многие исследователи в своих полевых опытах показали высокую эффективность этого удобрения при возделывании картофеля [12].

Цель исследований – определение влияния удобрения Нутривант плюс на проявление хозяйственно ценных признаков первого клубневого поколения картофеля.

Условия, материалы и методы исследований. Представлены исследования, прове-

денные в 2017-2018 гг. Полевые опыты были заложены в селекционном севообороте УНПЦ «Студенческий» ФГБОУ ВО Чувашская ГСХА. Повторность – 4-кратная, размещение – рендомизированное. Площадь делянки – 25 кв. м. Схема посадки – 70 на 30 см. Опыты проводились в шестикратной повторности с рендомизированным размещением вариантов.

Глубина посадки клубней – 6-8 см. Посадка во второй декаде мая, уборка урожая - в первой декаде августа. Агротехника выращивания была общепринятой.

Изучали первое клубневое поколение двух гибридных комбинаций – Фиолетовый х Бержерак и Бержерак х Фиолетовый. Листовая подкормка клубней удобрением Нутривант плюс проводилась при высоте растений 10-15 см в дозе 5 кг на 1 гектар.

Учитывали следующие признаки: масса ботвы и корней, высота растений, количество стеблей, количество листьев, масса и количество клубней, урожайность, содержание сухого вещества.

Статистическую обработку экспериментальных данных по урожайности проводили методом дисперсионного анализа по методике Б.А. Доспехова.

Участок, где были заложены опыты, представлен типично-серой лесной почвой средне-суглинистого гранулометрического состава. В 1 кг почвы содержится органического вещества 2,6 %, подвижного фосфора – 243 мг, подвижного калия – 121 мг. Сумма поглощенных оснований составляет 13,3 мг-

экв/100г почвы, гидролитическая кислотность – 1,67 ммоль/100 г почвы, рН (KCl) – 5,54.

Агрометеорологические условия вегетационных периодов за годы проведения исследований отличались от среднемноголетних данных. Вегетационный период в 2017 году был холодный и дождливый. Средняя месячная температура в первые три месяца вегетации была ниже средней многолетней на 2,3°. Осадков выпало на 141 мм больше по сравнению с средними многолетними. Май и июнь в 2018 году был прохладным, особенно июнь. Июль и август, наоборот, были жаркими. Влага не хватало растениям в течение всей вегетации 2018 года, особенно в июне и июле.

Анализ и обсуждение результатов исследований. Урожай формируется за счет фотосинтеза, который происходит в зеленых частях растений. Поэтому очень важно изучать развитие надземной части растений (табл. 1).

Масса ботвы при использовании удобрения Нутривант плюс увеличивалась достоверно в обеих гибридных комбинациях. Более эффективно на этот показатель удобрение действовал в комбинации Бержерак х Фиолетовый. Масса ботвы в этом варианте увеличилась по сравнению с контролем на 17,9%. В комбинации Фиолетовый х Бержерак увеличение массы ботвы составляла всего лишь 7,1%. Следует отметить, что в этой комбинации показатели массы ботвы достоверны были выше, чем в другой комбинации.

Характер действия Нутривант плюс сильно зависит от происхождения растений. Так, в гибридной комбинации Бержерак х Фиолето-

Таблица 1 – Развитие надземной части растений (среднее за 2017-2018 гг.)

Вариант	Признак			
	Масса ботвы, г	Высота растений, см	Кол-во стеблей, шт./куст	Кол-во листьев, шт./куст
Бержерак х Фиолетовый				
Контроль	200,1	44,6	3,6	51,7
Нутривант плюс	235,9	47,3	4,4	58,7
Фиолетовый х Бержерак				
Контроль	223,9	45,0	3,7	58,1
Нутривант плюс	249,7	44,8	3,6	62,6
НСР ₀₅	11,2	2,4	0,4	3,5

Таблица 2 – Ассимиляционная поверхность растений (среднее за 2017-2018 гг.)

Вариант	Признак			
	Длина листа, см	Ширина листа, см	Площадь листьев, м ² /куст	Площадь листьев, м ² /га
Контроль	15,3	10,5	0,56	26,5
Нутривант плюс	16,8	12,8	0,85	40,3
Фиолетовый х Бержерак				
Контроль	16,2	12,3	0,78	36,9
Нутривант плюс	17,3	13,3	0,97	46,0
НСР ₀₅	0,5	0,7	0,08	2,1

вый данное удобрение повысило достоверно высоту растений на 6,1%, а в комбинации Фиолетовый х Бержерак различия не наблюдались. Такая же зависимость обнаружена по количеству стеблей.

Комбинации отличались и по количеству листьев. Больше всего листьев имели растения в потомстве от скрещивания сортов Фиолетовый и Бержерак во всех изученных вариантах.

Урожай любого растения формируется на основе функционирования ассимиляционной поверхности листьев. Поэтому очень важно анализировать варианты по признакам, которые участвуют в формировании данного показателя (табл. 2). Обработка растений препаратом Нутривант плюс оказала положительное влияние на развитие листового аппарата растений в обеих гибридных комбинациях. В этом варианте произошло достоверное увеличение всех изученных показателей.

Изучение развития подземной части растений показало положительное действие Нутривант плюс на массу корней и клубней, количество клубней (табл. 3). Средняя масса клубней в этом варианте не отличалась от контроля.

Интересные данные получены при изучении фракционного состава клубней (табл. 4). В вариантах с Нутривант плюс достоверно уменьшалось количество мелких некондиционных клубней и увеличивалась доля крупной семенной фракции. Достоверно увеличение в этих вариантах обнаружено и по количеству крупных некондиционных клубней. По доле мелкой и средней семенной фракции варианты достоверно не отличались.

При выращивании семенного картофеля очень важным показателем является коэффициент размножения (таблица 5).

Нутривант плюс привело к существенному увеличению количества семенных клубней в комбинации Бержерак х Фиолетовый на 13,3%, а в комбинации Фиолетовый х Бержерак на 10,2%.

Урожайность картофеля оказалась не очень высокой из-за ранней уборки (таблица 6). Использование удобрения Нутривант плюс достоверно увеличило как общую, так и семенную и товарную урожайность. В зависимости от комбинации общая урожайность увеличилась на 14,3-15,2%, семенная урожайность – на 9,2-15,5%, товарная урожайность – на 8,5-21,2%. В целом растения гибридной комбинации Фиолетовый х Бержерак превосходили по этим показателям растения комбинации Бержерак х Фиолетовый.

Нутривант плюс привело к существенному увеличению количества семенных клубней в комбинации Бержерак х Фиолетовый на 13,3%, а в комбинации Фиолетовый х Бержерак – на 10,2%.

Урожайность картофеля оказалась не очень высокой из-за ранней уборки (таблица 6). Использование удобрения Нутривант плюс достоверно увеличило как общую, так и семенную и товарную урожайность. В зависимости от комбинации общая урожайность увеличилась на 14,3-15,2%, семенная урожайность – на 9,2-15,5%, товарная урожайность – на 8,5-21,2%. В целом растения гибридной комбинации Фиолетовый х Бержерак превосходили по

Таблица 3 – Развитие подземной части растений (среднее за 2017-2018 гг.)

Вариант	Признак			
	Масса корней, г/куст	Масса клубней, г/куст	Кол-во клубней, шт./куст	Средняя масса клубня, г
Бержерак х Фиолетовый				
Контроль	31,6	279,3	5,0	55,9
Нутривант плюс	34,3	318,2	6,4	55,8
Фиолетовый х Бержерак				
Контроль	33,6	304,7	5,8	52,5
Нутривант плюс	36,4	330,7	6,4	52,5
НСР ₀₅	2,0	13,2	0,5	1,3

Таблица 4 – Фракционный состав клубней (среднее за 2017-2018 гг.)

Вариант	Диаметр клубней, мм			
	менее 30	30-44	45-60	более 60
Фиолетовый х Бержерак				
Контроль	0,2	3,0	1,5	0,3
Нутривант плюс	0,1	3,1	2,0	1,2
Фиолетовый х Бержерак				
Контроль	0,4	2,5	2,4	0,5
Нутривант плюс	0,2	2,6	2,8	0,8
НСР ₀₅	0,1	0,2	0,3	0,1

Таблица 5 – Коэффициент размножения (среднее за 2017-2018 гг.)

Вариант	Коэффициент размножения	
	на 1 куст, шт.	на 1 га, тыс. шт.
Бержерак х Фиолетовый		
Контроль	4,5	214,3
Нутривант плюс	5,1	242,8
Фиолетовый х Бержерак		
Контроль	4,9	233,3
Нутривант плюс	5,4	257,1
НСР ₀₅	0,4	14,8

Таблица 6 – Урожайность картофеля (среднее за 2017-2018 гг.)

Вариант	Урожайность, т/га		
	общая	семенная	товарная
Бержерак х Фиолетовый			
Контроль	1,33	1,29	1,18
Нутривант плюс	1,52	1,49	1,43
Фиолетовый х Бержерак			
Контроль	1,45	1,42	1,30
Нутривант плюс	1,57	1,55	1,41
НСР ₀₅	0,11	0,11	0,09

этим показателям растения комбинации Бержерак х Фиолетовый.

Выводы. Удобрение Нутривант плюс оказывает положительное действие на развитие растений гибридных комбинаций Бержерак х Фиолетовый и Фиолетовый х Бержерак. Увеличивается масса ботвы и корней, высота растений, количество листьев и их размеры.

Происходит изменение структурных элементов урожая и фракционного состава клуб-

ней, что положительно отражается на урожайности. Семенная урожайность в варианте с Нутривант плюс повысилась в среднем на 9,2-13,3%. Увеличивается не только урожайность, но и коэффициент размножения. Коэффициент размножения по сравнению с контролем увеличивается на 10,2-13,3% при увеличении доли крупной семенной фракции на 16,7-33,3%.

Литература

1. Шашкаров Л.Г. Формирование ассимиляционной поверхности листьев картофеля в зависимости от глубины посадки клубней и способа предпосадочной подготовки клубней к посадке/ Шашкаров Л.Г., Самаркин А.А., Мефодьев Г.А.// Вестник Казанского государственного аграрного университета. - 2019. - Т. 14. - № 2 (53). - С. 68-71.
2. Шашкаров Л.Г. Плотность сложения пахотного слоя почвы в зависимости от приемов обработки почвы, схемы и способов посадки картофеля / Шашкаров Л.Г., Самаркин А.А., Григорьев Я.М., Мефодьев Г.А.// Вестник Казанского государственного аграрного университета. - 2017. - Т. 12. - № 1 (43). - С. 36-39.
3. Кузнецов А.И. Последствие звеньев севооборота с озимой рожью и люпином на урожайность ячменя и картофеля/ Кузнецов А.И., Ласкин П.В., Яковлева М.И. // Вестник Казанского государственного аграрного университета. - 2013. - Т. 8. - № 4 (30). - С. 109-111.
4. Мефодьев Г.А. Система семеноводства картофеля при генеративном его размножении/ Мефодьев Г.А.//Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук. - 2003. - № 5.
5. Мефодьев Г.А. Особенности изменчивости количественных признаков в клубневых репродукциях картофеля/ Мефодьев Г.А. // Современные проблемы науки и образования. - 2014. - № 2. - С. 611.
6. Hochmuth G, Weingartner P, Hutchinson C, Tilton A, Jesseman D 2002: Potato yield and tuber quality did not respond to phosphorus fertilization of soils testing high in phosphorus content, Hort. Technology, 12, 420–423.
7. Rosen CJ, Bierman PM 2008: Potato yield and tuber set as affected by phosphorus fertilization. Am. J. Potato Res., 85, 110–120. doi:10.1007/s12230-008-9001-y.
8. Rosen CJ, Kelling KA, Stark JC, Porter GA 2014: Optimizing phosphorus fertilizer management in potato production. Am. J. PotatoRes., 91, 145–160.
9. Тагиров М.Ш. Изучение эффективности некорневой подкормки картофеля удобрением Нутривант плюс/ Тагиров М.Ш., Сташевски З., Сафиуллина Г.Ф., Каряга А.М.//Вестник Казанского государственного аграрного университета. - 2009. - Т. 4. - № 2 (12). - С. 124-128.
10. Ионас Е.Л. Влияние комплексных удобрений и регуляторов роста на урожайность, качество и вынос элементов питания картофелем на дерново-подзолистой легкосуглинистой почве /Ионас Е.Л., Вильдфлуш И.Р.//Вестник Белорусской государственной сельскохозяйственной академии. - 2018. - № 1. – С. 91-98.
11. Ионас Е.Л. Влияние новых форм удобрений и регуляторов роста на динамику роста, накопление биомассы растений, фотосинтетическую деятельность и урожайность картофеля/ Ионас Е.Л.//Вестник Белорусской государственной сельскохозяйственной академии. - 2018. - № 1. - С. 84-90.

12. Сидоренко Д.В. Эффективность некорневых подкормок картофеля/ Д.В. Сидоренко //Вестник овощевода. - 2009. - № 3. - С. 22-23.

Сведения об авторах:

Мефодьев Георгий Анатольевич – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры земледелия, растениеводства, селекции и семеноводства, e-mail: mega19640@yandex.ru

Шашкаров Леонид Геннадьевич – доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры земледелия, растениеводства, селекции и семеноводства, e-mail: shashkarow@yandex.ru

Яковлева Марина Ивановна – доцент кафедры земледелия, растениеводства, селекции и семеноводства, e-mail: marina24.01@yandex.ru

ФГБОУ ВО «Чувашская государственная сельскохозяйственная академия», г. Чебоксары, Россия.

Егоров Леонид Михайлович – кандидат сельскохозяйственных наук доцент, e-mail: leon-1978.1978@mail.ru

ФГБОУ ВО «Казанский государственный аграрный университет», г. Казань

DENSITY OF SEEDING, FIELD SIMILARITY AND STRUCTURE OF SPRING WHEAT CROP, DEPENDING ON VARIETY AND PRESEEP TREATMENT OF SEEDS

Shashkarov L.G., Mefodev G.A., Balykin A.A., Egorov L.M.

Abstract. The article discusses the formation of planting density and spring wheat crop structure depending on varietal characteristics and seed dressing in the conditions of the Chuvash Republic. Varieties Margarita, Simbirskit and Prokhorovka were studied. The second factor is seed treatment in three grades: 1. Without treatment (control). 2. Seed treatment with Benlat. 3. Seed treatment with Nano-Gro. The results of the analysis of the formation of field germination of seeds, the safety of plants and elements of the structure of the crop are presented. The effect of Nano-Gro in combination with the seed dresser Benlat was also studied. It has been shown that pre-sowing treatment of wheat seeds with Nano-Gro solution increases the formation of planting density, field germination and the structure of the spring wheat crop (Terekhov M.B., 2000; Kodanov I.M., 1984; Makarova V.M., 1995; Shashkarov L.G., 2018; Tolstova S.L., 2018; Aleksandrova A.N. 2018). The formation of highly productive crops is influenced by field germination of seeds. At least 400-500 plants per 1 m² should be considered the optimal density of seedlings of grain crops in the Chuvash Republic with a sowing rate of 6 million germinating grains per 1 ha, and field germination of 70-80% is achieved (Kodanov I.M., 1984). In our studies, the density of seedlings and field germination of seeds depended on both varietal characteristics and meteorological conditions that developed during the sowing - seedlings.

Key words: spring wheat, productive stalk, varieties, number of grains per ear, mass of grain per ear, mass of 1000 grains, growth regulator Nano-Gro, seed dresser Benlat.

References

1. Terekhov M. B. *Yarovaya pshenitsa*. [Spring wheat]. / M.B. Terekhov – N-Novgorod, 2000. – P. 180.
2. Kodanov I. M. *Zernovoe pole: struktura i tekhnologiya*. [Grain field: structure and technology]. / I. M. Kodanov. – Gorkiy: Volgo-Vyat. kn. izd-vo, 1984. – P. 207.
3. Makarova V. M. *Struktura urozhaynosti zernovykh kultur i ee regulirovanie*. [The structure of grain productivity and its regulation]. / V.M. Makarova – Perm, 1995. – P. 144.
4. Shashkarov L. G. The seedlings density, field germination and survival of spring wheat plants depending on the variety. [Gustota vskhodov, polevaya vskhozhest i vyzhivaemost rasteniy yarovoy pshenitsy v zavisimosti ot sorta]. / L.G. Shashkarov, Malov N.P. // *Vestnik Kazanskogo gosudarstvennogo universiteta*. – *The Herald of Kazan State University*. № 3(50) 2018.
5. Malov N.P. Effect of spring wheat variety on the growth and development of plants. [Vliyanie sorta yarovoy pshe-nitsy na rost i razvitiye rasteniy]. / N.P. Malov., L.G. Shashkarov // *Vestnik Chuvashskoy gosudarstvennoy sel'skokho-zyaystvennoy akademii*. – *The Herald of Chuvash State Agricultural Academy*. № 2(5) 2018.
6. Makushev A.E., Malov N.P. *Soderzhanie belka v zerne v zavisimosti ot sorta i norm vyseva semyan*. // *Sbornik ma-terialov Vserossiyskoy nauchno-prakticheskoy konferentsii, posvyaschennoy 70- letiyu so dnya rozhdeniya zaslužennogo rabotnika vysshey shkoly Chuvashskoy Respubliki i Rossiyskoy Federatsii, doktora veterinarnykh nauk, professora Kirillo-va Nikolaya Kirillovicha*. (Protein content in grain depending on the variety and seed sowing standards. / Makushev A.E., Malov N.P., Shashkarov L.G. // *Proceedings of All-Russian Scientific and Practical Conference, dedicated to the 70th birthday of honored worker of higher school of Chuvash Republic and the Russian Federation, Doctor of Veterinary Sci-ences, Professor Kirillov Nikolay Kirillovich*). g.Cheboksary, 8 oktyabrya 2018.
7. Aleksandrova A.N. *Vliyanie kompleksnogo udobreniya na rost yarovoy triticales*. // *Sbornik materialov mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii, posvyaschennoy 20-letiyu pervogo vypuska tekhnologov sel'skokho-zyaystvennogo proizvodstva*. (Influence of complex fertilizer on the growth of spring triticales. / Aleksandrova A.N., Mefodev G.A., Shashkarov L.G. // *Collection of proceedings of international scientific and practical conference, dedicated to the 20th anniversary of the first graduation of agricultural technologists*). g.Cheboksary, 15 noyabrya 2018.
8. Tolstova S.L. *Vliyanie norm vyseva semyan na strukturu urozhaya sortov ozimoy triticales*. // *Sbornik materialov mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii, posvyaschennoy 20-letiyu pervogo vypuska tekhnologov sel'skokho-zyaystvennogo proizvodstva*. (The influence of seed sowing standards on the yield structure of winter triticales varieties. // *Collection of proceedins of international scientific and practical conference, dedicated to the 20th anniversary of the first graduation of agricultural production technologists*). g.Cheboksary, 15 noyabrya 2018.

Authors:

Shashkarov Leonid Gennadevich - Doctor of Agricultural Sciences, Professor of Agriculture, Plant Growing, Breeding and Seed Production Department, Chuvash State Agricultural Academy, Cheboksary, Russia.

Mefodev Georgiy Anatolevich - Associate Professor of Agriculture, Plant Growing, Breeding and Seed Production Department, Chuvash State Agricultural Academy, Cheboksary, Russia.

Yakovleva Marina Ivanovna – post graduate student of Agriculture, Plant Growing, Breeding and Seed Production Department, Chuvash State Agricultural Academy, Cheboksary, Russia.

Egorov Leonid Mikhailovich – Ph.D. of Agricultural Sciences, Associate Professor, Kazan State Agrarian University, Kazan, e-mail: leon-1978.1978@mail.ru