

3. Matyuk, N. S. The Role of green manure and straw in the stabilization of the processes of transformation of organic matter in sod-podzolic soil/ N. S. Matyuk, O. V. Selitskaya, S. S. Soldatov // Izvestiya of Timiryazev Agricultural Academy. – 2013. – № 3. – Pp. 63-74.

4. Novoselov S. I. Efficiency of mineral fertilizers in crop rotations with different types of vapors. / S. I. Novoselov, I. G. Khlebnikov, S. A. Gorokhov // Fertility. – 2011. – № 5 (62). – Pp. 21-22.

5. Novoselov S. I. Efficiency of green manure fertilizers in crop rotation. / S. I. Novoselov, S. A. Gorokhov, E. S. Novoselova, N. I. Tolmachev // Fertility. – 2012. – № 5 (68). – Pp. 27-28.

6. Novoselov S. I. Efficiency of biological nitrogen in agriculture of non-chernozem zone/ S. I. Novoselov, E. S. Novoselova. A. A. Zavalin - Yoshkar-Ola, 2012. – 150p.

7. Novoselov S. I. Influence of mineral fertilizers on productivity of crop rotations with different types of vapors./ S. I. Novoselov, N. I. Tolmachev, A. V. Murinova // Fertility. – 2014. – № 5 (80). – Pp. 14-15.

8. Tyranov A. B. Green manure and engaged soils in crop rotations./ A. B. Tyranov, L. V. Tyranova // Agriculture. – 2008. – № 4. – Pp. 16-18.

9. Khristoforov, L. V. Reproduction of fertility of soddy-podzolic soils./ L. V. Khristoforov, V. M. Izmet'ev, G. V. Pedalin // Agriculture. – 2004. – № 4. – p. 8.

Information about the authors

1. **Novoselov Sergey Ivanovich**, Doctor of Agricultural Science, Professor, Professor of Chair of General Agriculture, Crop Production, Agricultural Chemistry and Plant Protection Department, Mari State University. 424002, Mariy El Republic, Yoshkar-Ola, Krasnoarmeyskaya St. 71. Tel. 89276806322. E-mail: Serg.novoselov2011@yandex.ru.

2. **Tolmachev Nikolai Ivanovich**, Applicant of the Department of General Agriculture, Crop production, Agricultural Chemistry and Plant Protection Department, Mari State University. 424002, Mariy El Republic, Yoshkar-Ola, Krasnoarmeyskaya St. 71.

3. **Roman Ereemeev Vitalyevich**, Graduate Student of Department of General Agriculture, Crop production, Agricultural Chemistry and Plant Protection Department, Mari State University. ". 424002, Mariy El Republic, Yoshkar-Ola, Krasnoarmeyskaya St. 71.

УДК 635.21

РОСТ И РАЗВИТИЕ РАСТЕНИЙ КАРТОФЕЛЯ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ГУСТОТЫ ПОСАДКИ КЛУБНЕЙ

Л.Г. Шашкаров, Я.М. Григорьев

*Чувашская государственная сельскохозяйственная академия
428003, Чебоксары, Российская Федерация*

Аннотация. *Интенсификация современного сельскохозяйственного производства сопровождается высокой специализацией хозяйств и введением механизированных технологических операций возделывания культур, что накладывает дополнительную нагрузку на пахотный слой почвы. Интенсивное земледелие наряду с положительными экономическими результатами внедрения имеет и ряд недостатков: например, нарушает ход естественного круговорота питательных веществ, химических элементов и приводит к снижению содержания гумуса и влажности почвы, повышению плотности сложения пахотного слоя почвы. Одной из важнейших задач земледелия является регулирование биологического круговорота веществ в агроценозах через систему удобрений и изучаемых приемов агротехники при возделывании картофеля. Основой высокой и стабильной урожайности картофеля в первую очередь является сорт и соответствующий ему комплекс агротехнических приемов: густота посадки является одним из важнейших условий, определяющих полноту использования природных ресурсов, конкретизированной для определенных почвенно-климатических и погодных условий, создающих благоприятный водный, воздушный и пищевой режим почв для роста и развития растений в сочетании с минеральными удобрениями. Эта проблема привлекает внимания многих ученых. Тем не менее, некоторые вопросы при разработке такой технологии все еще остаются недостаточно изученными. В связи с этим особую актуальность в картофелеводстве отрасли, основанной на энергоемкой технологии, приобретает разработка ресурсосберегающей технологии возделывания культуры, направленная на сохранение и повышение плодородия почвы, стабилизацию продуктивности растений, снижение затрат при возделывании картофеля и обеспечивающая высокую эффективность в условиях Чувашской Республики.*

Ключевые слова: *Густота посадки, клубни, бутонизация, цветение, отмирание ботвы, уборка.*

Введение. Исследованиями, проведенными в различных зонах страны, установлено, что густота посадки клубней картофеля являются эффективным средством повышения его урожайности. Их использование в технологии возделывания картофеля повышает также качество клубней [1,2,3,4]. Эффективность густоты посадки клубней определяется их количеством, размещенным на единицу площади. Повышение эффективности возделывания картофеля в зависимости от густоты посадки клубней и разработка новых приемов их применения является актуальной задачей современного земледелия.

Целью данного исследования являлось изучение влияния густоты посадки клубней на условия питания и урожайность картофеля в условиях Чувашской Республики.

Материалы и методы. Исследования 2014–2016 гг. проводились на опытном поле ООО «Агрофирма «Слава картофелю»» Комсомольского района Чувашской Республики. Почва опытного поля – чернозём, выщелоченный, тяжелосуглинистого гранулометрического состава – обладала следующими агрохимическими характеристиками: обеспеченность гумусом высокая, содержание его в почве составило 7,7 – 7,8 %; количество подвижного фосфора и обменного калия в 1 кг почвы равно 264 и 153 мг соответственно; уровень pH солевой вытяжки – 5,25.

Во время опытов изучали влияние густоты посадки клубней 50 и 70 тыс. на 1 га. Предшественником картофеля в каждом опыте была озимая рожь. Общая площадь каждой делянки – 102 м², учётная – составила 60 м². Опыт был заложен в трехкратной повторности с систематическим размещением вариантов. Объектом исследований в опыте служил раннеспелый сорт Удача. Густота посадки клубней: 1) 50 тыс. на 1 га; 2) 70 тыс. на 1 га.

Закладка полевых опытов, фенологические наблюдения, проведение лабораторных анализов и обработка результатов осуществлялись согласно общепринятым методикам проведения полевых опытов. Обработка результатов опытов включала проведение наблюдений и анализов. Рост и развитие растений картофеля изучались по методике Государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур.

Результаты исследований и их обсуждение. Изучение эффективности использования густоты посадки является одним из важнейших условий, определяющих полноту использования природных ресурсов, и способствует получению высоких стабильных урожаев клубней картофеля хорошего качества.

От густоты стояния растений меняется тепловой режим почвы, влажность и содержание углекислоты. При больших площадях питания растений большая часть поверхности почвы перегревается и иссушается. При оптимальной же площади питания, когда растения картофеля только слегка затеняют друг друга, не происходит этого перегрева, а корневая система ровнее использует запас плодородия почвы.

С целью совершенствования агротехнических приемов возделывания картофеля нами была поставлена задача исследовать вопрос об установлении оптимальных площадей питания растений картофеля применительно к запрограммированным уровням урожайности 30 и 40 тонн клубней с 1 га. В 2014-2016 гг. мы изучали густоту посадки раннеспелого сорта картофеля Удача (50 и 70 тысяч клубней на 1 га).

Наши наблюдения показали, что при густоте посадки клубней 50 и 70 тысяч на 1 га всходы растений картофеля появлялись в один срок, но дальнейшие фенологические фазы проявляли себя по-разному.

Загущенная до 70 тыс. шт./га клубней посадка на 2-3 дня ускоряла наступление фазы бутонизации, на 2-4 дня – фазу цветения, на 3-5 дней – фазу отмирания ботвы в сравнении с нормой посадки 50 тыс. семенных клубней на 1 га (табл.1).

Таблица 1 – Сроки наступления фенофаз в зависимости от густоты посадки, 2014-2016 гг.

Фенофазы и периоды	Годы					
	2014		2015		2016	
	Густота посадки клубней картофеля тыс.шт./га					
	50 тыс.	70 тыс.	50 тыс.	70 тыс.	50 тыс.	70 тыс.
Фенологические фазы развития растений:						
Появление всходов	12 июня	12 июня	23 мая	23 мая	11 июня	4 июня
Бутонизация	10 июля	7 июля	11 июня	11 июня	26 июня	26 июня
Цветение	17 июля	15 июля	21 июля	21 июля	5 августа	4 июля
Отмирание ботвы	8 сентября	5 сентября	28 августа	27 августа	21 августа	19 августа
Уборка	16 сентября	16 сентября	16 сентября	16 сентября	13 сентября	13 сентября
Периоды развития:						
Посадка – появление всходов	25 дн.	25 дн.	22 дн.	22 дн.	23 дн.	23 дн.
Всходы - бутонизация	28 дн.	25 дн.	19 дн.	18 дн.	22 дн.	21 дн.
Бутонизация - цветение	6 дн.	8 дн.	8 дн.	9 дн.	9 дн.	7 дн.
Цветение - отмирание ботвы	54 дн.	53 дн.	67 дн.	66 дн.	46 дн.	45 дн.
Всходы - отмирание ботвы	87 дн.	84 дн.	95 дн.	94 дн.	78 дн.	75 дн.
Всходы - уборка	95	95	114	114	102	102

От загущения посадок картофеля до 70 тыс. клубней на 1 га количество стеблей в расчете на 1 куст растений картофеля существенно не изменялось, но при пересчете на единицу площади число стеблей с увеличением густоты посадки до 70 тыс. клубней на 1 га значительно возрастало. Оптимальный стеблестой (6,5 шт. на 1 куст) сформировался в варианте с густотой посадки 50 тыс. шт./га, количество стеблей на 1 га при этом составило 428 тыс. шт. на 1 га.

Существенное влияние на высоту растений оказала густота посадки клубней. Так, за период 2014-2016 гг. при увеличении густоты посадки клубней до 70 тыс. шт./га высота сформировавшихся растений в зависимости от фона минерального питания увеличивалась на 5 см и достигала 85 см.

Более высокими растения картофеля становились на фоне внесения удобрений, рассчитанном на 40 тонн клубней с 1 га. Высота растений на загущенной посадке в количестве 70 тыс. шт./га составило 97 см, что на 12 см выше, чем при расчетном фоне питания на 30 тонн клубней с 1 га (табл. 2).

Таблица 2 – Высота растений и количество стеблей перед уборкой картофеля сорта Удача в зависимости от густоты посадки (2015-2016 гг.)

Клубней на 1 га, тыс.шт.	Расчет на урожайность 40 т/га			Расчет на урожайность 30 т/га		
	Высота растений, см	Количество стеблей		Высота растений, см	Количество стеблей	
		На 1 куст	На 1 га в тыс.штук		На 1 куст	На 1 га в тыс.штук
50	92	6,7	317	80	5,7	266
70	97	6,5	428	85	5,7	395

По мнению большинства исследователей к началу цветения растений картофеля, т.е. по времени окончательного формирования ассимиляционного аппарата вся поверхность поля должна быть покрыта листьями и тогда солнечная энергия, падающая на единицу площади используется наиболее эффективно и создаются наилучшие условия для накопления наивысшего урожая.

В наших исследованиях мы отмечали, что на повышенном фоне удобрений растения картофеля формировали более мощную надземную вегетативную массу.

Интенсивный рост ботвы картофеля и величины листовой поверхности мы наблюдали до 29 июля, в дальнейшем темп прироста ботвы и величины листовой поверхности несколько снизился, но рост все же продолжался до конца цветения растений и листовая поверхность растений достигла максимальной величины. После фазы цветения началась постепенное уменьшение общей площади листьев, и более интенсивное уменьшение отмечалось на вариантах загущенной посадки 70 тыс. клубней на 1 га.

Загущение посевов картофеля также сокращало величину листовой поверхности отдельных побегов, но в виду большого количества стеблей на 1 куст до 6,7 штук на 1 куст листовая поверхность значительно увеличивалась.

Наибольшей листовой поверхностью 67,8 тыс. м² на 1 га обладали посадки картофеля с нормой посадки 70 тыс. клубней на 1 га (табл.3).

Таблица 3 – Листовая поверхность растений картофеля сорта Удача в зависимости от густоты посадки клубней, тыс. м²/га, 2014-2016 гг.

Клубней на 1 гектар, тыс.шт.	27 июня	16 июля	29 июля	9 августа	20 августа	27 августа	Уборка	Среднее за вегетационный период
Расчет на урожайность 40 т/га								
50	20,5	42,8	59,8	59,2	55,1	46,9	38,9	46,1
70	26,3	50,3	67,8	66,3	59,9	50,6	41,3	51,7
Расчет на урожайность 30 т/га								
50	17,2	35,9	48,7	48,5	44,6	35,1	26,9	36,7
70	22,9	44,2	55,8	57,2	52,5	45,0	36,3	44,8

Загущение посадки картофеля до 70 тыс. клубней на 1 га вызывало увеличение величины листового фотосинтетического потенциала при различных вариантах минерального питания (табл.4).

В начале вегетации чистая продуктивность фотосинтеза во всех вариантах оставалась почти на одинаковом уровне – от 4,8 до 7,1 г/м² сутки. Было выявлено, что к концу цветения в варианте 50 тыс. шт./га данный показатель был выше, что объясняется усиленным освещением и постепенным снижением площади листовой поверхности.

Таблица 4 – Листовой фотосинтетический потенциал посадок картофеля, тыс. м²/га, 2014 – 2016 гг.

Клубней на 1 гектар, тыс.шт.	27 июня	16 июля	29 июля	9 августа	20 августа	27 августа	Уборка	Среднее за вегетационный период
Расчет на урожайность 40 т/га								
50	396	565	744	630	569	399	731	4039
70	516	680	870	729	631	436	789	4648
Расчет на урожайность 30 т/га								
50	341	481	632	535	462	316	560	3327
70	455	610	771	630	545	391	691	4093

Выводы. Таким образом, повышение густоты посадки клубней при возделывании картофеля оказывает максимальный эффект при производстве его клубней. Оптимальной густотой посадки клубней картофеля в условиях Чувашии необходимо считать норму в 70 тысяч клубней на 1 га.

Литература

1. Абрамова, Л. А. Влияние густоты посадки на выход семенных клубней картофеля сортов Гатчинский и Лорх / Л. А. Абрамова // Труды НИИСХ Северо-Востока. – Киров, 1980. – С. 14-18.
2. Алексашов, В. Н. Урожай картофеля при разной густоте посадки / В. Н. Алексашов // Доклады ТСХА. – М., 1967. – Вып. 131. – С. 17-22.
3. Алексашов, В. Н. Продуктивность фотосинтеза при различной густоте посадки картофеля / В. Н. Алексашов // Известия ТСХА. – 1967. – Вып.6. – С. 63-70.
4. Старовойтов, М. Н. Качество урожая картофеля при густоте посадки и удобренности почв / М. Н. Старовойтов // Труды Белорусской СХА. – Горки, 1988. – С. 68-73.

Сведения об авторах

1. **Шашкаров Леонид Геннадьевич**, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, профессор кафедры земледелия, растениеводства, селекции и семеноводства, Чувашская государственная сельскохозяйственная академия, 428003, Чувашская Республика, г. Чебоксары, ул. К. Маркса, 29. Тел. 89379581220. E-mail: leonid.shasckarov@yandex.ru;

2. **Григорьев Яков Михайлович**, аспирант кафедры земледелия, растениеводства, селекции и семеноводства, Чувашская государственная сельскохозяйственная академия, 428003, Чувашская Республика, г. Чебоксары, ул. К. Маркса, 29. Тел. 89093046645.

THE GROWTH AND DEVELOPMENT OF POTATO DEPENDING ON PLANTING DENSITY

L.G. Shashkarov, Y.M. Grigorev
Chuvash State Agricultural Academy
428003, Cheboksary, Russian Federation

Abstract. Intensification of modern agricultural production is accompanied by a high specialization of farms and the introduction of the mechanized technological operations of cultivation of crops that puts an additional burden on arable soil layer. Intensive agriculture, along with positive economic results of the implementation, disturbs the natural cycling of nutrients, chemical elements and lead to the reduction of humus and soil moisture, increase the density. One of the main tasks of agriculture is to regulate the biological cycle of substances in agrocenoses through the system of fertilizers and study of agronomic practices in potato cultivation. The basis for high and stable yields of potatoes in the first place is the grade and corresponding grade complex of agronomic practices, planting density is one of the most important determinants of the completeness of the use of natural resources specified for specific soil and climatic and weather conditions that create a favorable water, air and food regimes of the soil for the growth and development of plants in combination with mineral fertilizers as well as economic purpose of the respective culture. This problem attracts attention of many scientists. However, some issues in the development of this technology are still poorly understood. In this regard, of particular relevance in the potato industry, based on energy – intensive technologies is the development of resource-saving technologies of crop cultivation, aimed at preserving and increasing soil fertility, stabilizing plant productivity, reduction of costs in the cultivation of potatoes and provide high efficiency in the conditions of the Chuvash Republic.

Key words: plant density, tubers, budding, blooming, dying of tops, harvesting .

References

1. Abramova, L. A. Effect of plant density on the yield of seed tubers of potato varieties Gatchina and Lorch. / Proceedings of the agricultural research Institute of the northeast. – Kirov, 1980. – Pp. 14-18.

2. Alexashov, V. N. The potato crop under different planting density. Reports of ChGSHA, vol. 131, Moscow, 1967. - Pp. 17-22.
3. Alexashov, V. N. The productivity of photosynthesis under different density planting of potatoes. // News. TAA, vol.6., 1967. – Pp. 63-70.
4. Starovoytov, M. N. The quality of the potato crop during the planting density and fertilized soil: Collection of scientific works of the Belarusian agricultural Academy, Gorki, 1988 Pp. 68-73.

Information about authors

1. Shashkarov Leonid Gennadevich, Doctor of Agricultural Science, Professor, Professor of the Department of Agriculture, Crop Production, Plant Breeding and Seed Production, Chuvash State Agricultural Academy, 428003, Chuvash Republic, Cheboksary, 29, K. Marx Str, Tel. 89379581220. E-mail: leonid.shasckarow@yandex.ru.;

2. Grigor'ev Yakov Mikhailovich, Postgraduate Student of the Department of Agriculture, cCrop Production, Plant Breeding and Seed Production, Chuvash State Agricultural Academy, 428003, Chuvash Republic, Cheboksary, 29, K. Marx Str.. Tel 89093046645.

УДК 639. 122

ВЛИЯНИЕ НОВОЙ ПРОБИОТИЧЕСКОЙ ДОБАВКИ К КОРМУ «БАСУЛИФОР» НА ПРОДУКТИВНОСТЬ И ВЫВОДИМОСТЬ ПЕРЕПЕЛОВ

И.А. Алексеев, Э.Р. Иштудова

*Чувашская государственная сельскохозяйственная академия
428003, Чебоксары, Российская Федерация*

Аннотация. В работе представлены результаты испытания новой пробиотической кормовой добавки «Басулифор». Установлено, что введение в рацион опытных перепелов указанной добавки в течение 60 - суток из расчета 0,1 г. и 0,2 г/кг корма способствовало достоверному повышению яичной продуктивности на 3,84 % и 4,80 % ($P < 0,01$), увеличению количества стандартных яиц на 7,31 и 8,00 % ($P < 0,01$), повышению массы яиц на 5,75 и 6,64 % ($P < 0,05$), выводимости перепелят – на 3,12 и 3,52 % ($P < 0,05$) и сохранности их – на 3,04 и 3,97 % ($P < 0,05$). Данная добавка к корму активизировала отдельные физиологические показатели организма птиц. На фоне ее применения количество эритроцитов в крови опытных птиц по сравнению с контролем возросло на 2,73 и 3,12 % ($P < 0,05$), лейкоцитов – на 2,05 и 2,84 % ($P < 0,05$), гемоглобина – на 5,05 и 6,32 % ($P < 0,05$), в сыворотке крови перепелят уровень общего белка повышался на 6,06 и 7,63 % ($P < 0,01$), альбуминов – на 8,12 и 8,56 % ($P < 0,01$), гамма - глобулинов – на 7,29 и 10,21 % ($P < 0,01$).

Ключевые слова: пробиотик «Басулифор», перепела, продуктивность, выводимость, эритроциты, лейкоциты, гемоглобин, альбумины, глобулины.

Введение. В последние годы в нашей стране успешно развивается сравнительно молодая отрасль птицеводства – перепеловодство. По данным ряда исследователей, перепела имеют ряд преимуществ перед другими видами птиц. Установлено, что в перепелиных яйцах больше витаминов А, Р, К, В₁, В₂, железа, кобальта, биологически активных веществ, в частности лизоцима и ферментов, чем в куриных. Мясо и яйца перепелов относятся к диетическим продуктам – они нежные, сочные, ароматные и обладают высокими вкусовыми качествами [2, 3].

Целью данной работы являлось определение зоотехнической и ветеринарной целесообразности применения пробиотической кормовой добавки «Басулифор» при выращивании перепелят. По данным отдельных исследователей, пробиотические препараты и пробиотические кормовые добавки активизируют в организме животных и птиц морфологические, биохимические, иммунологические показатели и способствуют повышению у них продуктивности [4, 5]. Исходя из указанной цели была поставлена задача – изучить влияние пробиотической кормовой добавки «Басулифор» на яичную продуктивность птиц, выводимость, гематологические показатели, уровень общего белка и белковых фракций сыворотки крови и сохранность перепелят.

«Басулифор» - комплексная добавка к корму для птиц, содержащую в оптимальном соотношении микробную массу живых природных штаммов микроорганизмов *Bacillus subtilis* и *Bacillus licheniformis*, продуцирующих пищеварительные ферменты, аминокислоты и витамины группы В. Его применяют для улучшения усвояемости кормов, повышения естественной резистентности и продуктивности птиц [7].

Материал и методы исследования. Научно-хозяйственный опыт проводился в условиях птицефермы фермерского хозяйства С. В. Михайлова Цивильского района Чувашской Республики. Для установления яичной продуктивности по принципу аналогов было отобрано 150 перепелов, которые были разделены на три группы (контрольная и две опытные) по 50 голов в каждой. Птицы первой опытной группы в составе рациона в течение 60 суток получали «Басулифор-КС» из расчета 0,1 г/кг, второй опытной группы – 0,2 г/кг корма. Птицы контрольной группы эту добавку к корму не имели.

Яйценоскость перепелов за продуктивный период определяли путем ежедневного сбора и подсчета количества яиц [6]. Для определения выводимости перепелят было отобрано 2100 яиц от перепелов