Скрябин А.А., Хохлов В.В.

Реакция раннеспелых сортов картофеля на норму посадки в Среднем Предуралье

.....
Электронный научно-производственный журнал
«АгроЭкоИнфо»
=====

УДК:635.21: 631.3 + 631.559

Реакция раннеспелых сортов картофеля на норму посадки в Среднем Предуралье

Скрябин А.А.¹, Хохлов В.В.²

¹Пермский государственный аграрно-технологический университет

²Пермский институт Федеральной службы исполнения наказаний

Аннотация

В статье представлена урожайность ранних сортов картофеля с учётом разной нормы посадки клубней. Двухфакторный полевой опыт проводили в 2013–2015 годах на опытном поле Пермского ГАТУ. Цель исследований – поиск способов возделывания раннеспелых сортов картофеля для получения урожайности 35 т/га. Почва опытного участка дерново-подзолистая среднесуглинистая. Содержание гумуса 1,9–3,2 %, pH (KCl) 4,4–5,1, P₂O₅ 185–300 мг/кг, K₂O 143–431 мг/кг. Метеорологические условия вегетационных периодов были противоположными по погодным условиям и не одинаково влияли на урожайность. Установлено, что в среднем за три года, цель опыта была достигнута только в одном варианте – у сорта Розалинд, при максимальной норме посадки 71,4 тыс. клубней на га. Предел загущения у сорта Ред Скарлетт был при максимальной норме посадки клубней 71,4 тыс. клубней на га. Предел загущения сорта Удача составил 47,6 тыс. клубней на га, предел загущения посадок у сорта Розалинд составил 57,1 тыс. клубней на га.

Ключевые слова: КАРТОФЕЛЬ, СОРТ, УРОЖАЙНОСТЬ, НОРМА ПОСАДКИ

Введение

По мнению И.И. Синягина [1] идеальной считается такая площадь при которой достигается не наибольшая производительность одного растения, а получение максимального урожая основной продукции данной культуры высокого качества с одного гектара при наименьших затратах труда и материальных средств. Большое количество научных исследований, проведённых в разных климатических зонах России, рекомендуют

Скрябин А.А., Хохлов В.В.

Реакция раннеспелых сортов картофеля на норму посадки в Среднем Предуралье

.....
Электронный научно-производственный журнал

«АгроЭкоИнфо»
=====

норму посадки 50-55 тыс. клубней на гектар [2-6]. Некоторые авторы рекомендуют норму посадки считать с учётом массы посадочного клубня, и чем он крупнее (более 80 г), тем реже нужно высаживать картофель [7, 8]. Увеличение густоты посадки до 70 тыс. клубней увеличивает урожайность, но снижает долю крупных клубней в урожае [9], причём на загущение хорошо влияет посадка мелкими клубнями массой 30–50 г [10]. Некоторые исследователи [11] рекомендуют загущать раннеспелые сорта, так как при загущении ускоряются темпы развития растений картофеля [12]. Темпы развития растений при загущении до 60 тыс. клубней на га увеличивают накопление сухого вещества и крахмала в клубнях [13]. Таким образом, изучение нормы посадки для конкретных условий Среднего Предуралья для новых сортов является актуальным.

Методика

В 2013 - 2015 годах на опытном поле Пермского ГАТУ был проведён опыт, цель которого - поиск способов возделывания раннеспелых сортов картофеля для получения продуктивности 35 т/га. Для достижения цели были определены задачи: оценить реакцию раннего сорта картофеля на норму посадки и дать объяснение урожайности показателями структуры урожайности; определить влияние нормы посадки на качество клубней.

Для решения поставленных задач был заложен полевой двухфакторный опыт, схема которого представлена в таблице 1. Опыт заложен в четырёхкратной повторности методом расщеплённых делянок; расположение вариантов - систематическое [14]. Почва опытного участка дерново-подзолистая среднесуглинистая. Содержание гумуса 1,9–3,2 %, рН (KCl) 4,4 – 5,1, P_2O_5 185-300 мг/кг, K_2O 143-431 мг/кг. Агрометеорологические условия в годы опытов были разные. В 2013 году они были неблагоприятные для роста и развития картофеля. В июне выпало всего 60 % осадков, а температура была выше среднегодовой на 4,2⁰С. В июле осадки выпали в полном объёме, но неравномерно и стояла жаркая погода, температура была выше климатической нормы на 2,4⁰С. В августе количество осадков и температура были в пределах нормы. В целом вегетационный период был засушливый и жаркий, что отрицательно сказалось на формировании продуктивности ранних сортов картофеля. Погода в 2014 году была благоприятна для растений картофеля. На протяжении вегетации преобладала прохладная погода с избыточным количеством осадков. Температура воздуха в июне была 15,0⁰С, что на 1,4⁰С

Скрябин А.А., Хохлов В.В.

Реакция раннеспелых сортов картофеля на норму посадки в Среднем Предуралье

Электронный научно-производственный журнал

«АгроЭкоИнфо»

ниже нормы; в июле - $14,4^{\circ}\text{C}$ (средне многолетняя $18,4^{\circ}\text{C}$), а в августе на 2°C выше нормы и составила $17,1^{\circ}\text{C}$. Количество осадков составило в июне 84 мм, в июле 105 мм, что на 30% больше средне многолетних значений, в августе - 58 мм. Это привело к повышению урожайности ранних сортов картофеля. Вегетационный период 2015 года в Пермском крае был прохладный и очень дождливый. Средняя температура воздуха за вегетацию была $15,5^{\circ}\text{C}$, что на $1,3^{\circ}\text{C}$ ниже нормы. В июле, в период интенсивного клубнеобразования, температура воздуха была $14,7^{\circ}\text{C}$ (на $3,6^{\circ}\text{C}$ ниже нормы). Однако это не вызвало снижение продуктивности картофеля. В августе температура была $13,0^{\circ}\text{C}$ (на $2,3^{\circ}\text{C}$ ниже нормы). Особенно сильно похолодало 30–31 августа – температура упала до $4...6^{\circ}\text{C}$ и это сопровождалось сильными дождями. В июне выпало 59 мм осадков (73% от нормы), в июле - 123 мм (164%), в августе 231 мм (300%). За два месяца (июль и август) выпало 354 мм осадков – более половины нормы за год (611 мм). Август 2015 г. стал самым сырым за весь период опыта. Это способствовало развитию фитофтороза уже во второй половине июля.

Агротехника в опыте традиционная в Пермском крае для картофеля. Подготовка почвы: осенью – лущение и зяблевая вспашка, весной – боронование и культивация КПС-4 + БЗСС-1,0 на глубину до 10 см. Удобрения $\text{N}_{90}\text{P}_{90}\text{K}_{120}$ под культивацию. Репродукция сорта элита, масса клубня 50-80 г, посадка вручную в нарезанные гребни. Ширина междурядий 70 см. Уход состоял из двух довсходовых рыхлений и окучивания, затем обрабатывали гербицидом ромул, ВДГ совместно с прилипателем Неон 99. С фитофторозом боролись при помощи фунгицидов ридомил голд МЦ, ВДГ и ширмы КС. Уборку проводили поделаяночно при пожелтении нижних листьев картофелекопалкой КТН -2В, с последующим сбором вручную.

Результаты

В среднем за три года (2013-2015) поставленная цель (урожайность раннеспелого сорта картофеля 35 т/га) была достигнута только в одном варианте опыта – у сорта Розалинд при максимальной норме посадки 71,4 тыс. клубней (табл. 1).

Урожайность в этом варианте составила 35,2 т/га. Минимальная урожайность в целом по опыту была у сорта Удача - 19,0 т/га, при норме посадки 40,8 тыс. клубней на га.

Раннеспелые сорта по-разному отреагировали на норму посадки. Отмечено, что

Скрябин А.А., Хохлов В.В.

Реакция раннеспелых сортов картофеля на норму посадки в Среднем Предуралье

**Электронный научно-производственный журнал
«АгроЭкоИнфо»**

урожайность имеет тенденцию к росту от редкой посадки 40,8 к самой загущенной - 71,4 тыс. клубней на га, но предел загущения у каждого сорта был свой.

Таблица 1. Урожайность раннеспелых сортов картофеля в зависимости от нормы посадки, т/га (средняя за 2013-2015 гг.)

Норма посадки, тыс. клубней/га (фактор В)	Сорт (фактор А)			Средняя по В
	А ₁ Ред Скарлетт	А ₂ Удача	А ₃ Розалинд	
В ₁ (40,8)	21,3	19,0	25,2	21,8
В ₂ (47,6) (контроль)	24,7	26,2	27,1	26,0
В ₃ (57,1)	26,0	29,6	31,3	29,0
В ₄ (71,4)	31,9	30,5	35,2	32,5
Средняя по А	26,0	26,3	29,7	-
НСР ₀₅ частных различий	по сорту		5,1	
	по норме посадки		4,0	
НСР ₀₅ главных эффектов	по сорту		2,6	
	по норме посадки		2,3	

Предел загущения у сорта Ред Скарлетт был при максимальном уплотнении клубней при посадке 71,4 тыс. клубней на га. Урожайность 31,9 т/га (НСР₀₅ = 4,0 т/га) в этом варианте была наибольшая в сравнении с контролем и другими вариантами в опыте.

Предел загущения сорта Удача составил 47,6 тыс. клубней, с урожайностью в этом варианте 26,2 т/га. Максимальная урожайность у сорта Розалинд (35,2 т/га) при максимальном уплотнении имела существенные различия на 8,1 т/га (НСР₀₅ = 4,0 т/га) с контрольным вариантом (47,6 тыс. клубней на га), но при этом не имела существенных различий с вариантом, где норма посадки 57,1. Поэтому предел загущения у сорта Розалинд составил 57,1 тыс. клубней на га. Урожайность в этом варианте составила 31,3 т/га.

Главные эффекты по фактору А (сорт раннеспелого картофеля) выявили существенную прибавку 3,4–3,7 т/га (НСР₀₅ = 2,6 т/га) у сорта Розалинд в сравнении с сортами Ред Скарлетт и Удача. Сорта Ред Скарлетт и Удача имели одинаковую между собой среднюю урожайность 26,0 и 26,3 т/га соответственно.

Главные эффекты по фактору В (норма посадки) выявили существенное

увеличение урожайности на 10,7 т/га ($НСР_{05} = 2,3$ т/га) от самой разреженной посадки 40,8 до максимального уплотнения 71,4 тыс. клубней на га. Средняя урожайность в самом уплотнённом варианте была наибольшая и составила 32,5 т/га. Данные, характеризующие структуру урожайности отражены в таблице 2.

Таблица 2. Структура урожайности раннеспелых сортов картофеля при разной норме посадки, 2013-2015 гг.

Сорт (А)	Норма посадки, тыс. клубней/га, (В)	Число кустов к уборке, тыс. шт./га	Число стеблей, тыс. шт. на 1 га	Кол-во стеблей в кусте, шт.	Масса клубней с куста, г	Количество клубней в кусте, шт.	Масса одного клубня, г
А ₁ Ред Скарлетт	В ₁ (40,8)	33,8	118,3	3,5	660	7,2	92
	В ₂ (47,6) (к)	31,0	117,8	3,8	721	7,8	92
	В ₃ (57,1)	47,1	174,3	3,7	655	7,5	87
	В ₄ (71,4)	58,7	228,9	3,9	623	7,7	81
	Средняя по А ₁	42,8	159,8	3,7	665	7,6	88
А ₂ Удача	В ₁ (40,8)	34,2	106,0	3,1	679	7,0	97
	В ₂ (47,6) (к)	39,6	138,6	3,5	747	7,5	100
	В ₃ (57,1)	45,0	144,0	3,2	740	7,1	104
	В ₄ (71,4)	62,2	211,5	3,4	585	7,1	82
	Средняя по А ₂	43,2	150,0	3,3	688	7,2	96
А ₃ Розалинд	В ₁ (40,8)	36,4	112,8	3,1	726	7,1	102
	В ₂ (47,6) (к)	43,1	137,9	3,2	709	7,2	98
	В ₃ (57,1)	49,5	148,5	3,0	654	7,1	92
	В ₄ (71,4)	63,7	197,5	3,1	643	7,6	85
	Средняя по А ₃	45,8	149,2	3,1	683	7,3	94
НСР ₀₅ частных различий		по сорту		0,9	112	1,7	24
		по норме посадки		0,6	90	0,9	11
НСР ₀₅ главных эффектов		по сорту		0,4	56	0,9	12
		по норме посадки		0,3	52	0,5	6

В оптимальном по урожайности варианте с максимальной нормой посадки у раннеспелого сорта картофеля Ред Скарлетт, наибольшая урожайность 31,9 т/га получена за счёт увеличения количества кустов до 58,7 тыс. на одном гектаре, несмотря на то, что масса клубней с куста была 623 г, что значительно ниже (на 98 г ($НСР_{05} = 90$ г)) контрольного варианта нормы посадки 47,6 тыс. клубней на га. Это позволило за счёт увеличения количества кустов на 27,7 тыс. получить максимальную урожайность у этого

Скрябин А.А., Хохлов В.В.

Реакция раннеспелых сортов картофеля на норму посадки в Среднем Предуралье

Электронный научно-производственный журнал

«АгроЭкоИнфо»

сорта. Загущение посадок существенно не повлияло на количество клубней 7,2-7,8 в кусте, их было во всех вариантах одинаковое количество, но при загущении закономерно снижалась средняя масса одного клубня с 92 до 81 ($НСР_{05} = 11,0$ г). Наибольшая урожайность 31,9 т/га была сформирована при максимальном количестве стеблей в опыте 228,9 тыс. шт.

Оптимальная урожайность 26,2 т/га у раннеспелого сорта Удача достигнута за счёт средней массы одного клубня 100 г и количества клубней в кусте 7,5 шт., что позволило сформировать максимальную массу клубней в кусте - 747 г. Урожайность 26,2 т/га была сформирована при 138,6 тыс. стеблей на га. Увеличение количества стеблей до 211,5 тыс. на га в варианте с нормой посадки 71,4 тыс. клубней на га позволило получить урожайность до 30,5 т/га, но эта урожайность была сопоставима с контрольным вариантом.

Урожайность 31,3 т/га в лучшем по урожайности варианте у раннеспелого сорта картофеля Розалинд (норма посадки 57,1 тыс. клубней на га) была получена при средней массе одного клубня 92 г и числа клубней в кусте 7,1 шт. Масса клубней с куста при этом составила 654 г. Несущественное снижение массы клубней в кусте до 643 г, в варианте с максимальной нормой 71,4 тыс. клубней на га, позволило получить максимальную урожайность по опыту 35,2 т/га за счёт увеличения количества кустов до 63,7 тыс. шт. на га, но эта урожайность была сопоставима с урожайностью 31,3 т/га в варианте с лучшим загущением 57,1 тыс. клубней на га. Оптимальный по урожайности вариант был сформирован при 148,5 тыс. стеблей на га. Загущение до 197,5 тыс. стеблей на га в варианте с максимальным загущением 71,4 тыс. клубней на га позволило получить максимальную урожайность в опыте 35,2 т/га.

Анализ фракционного состава клубней показал, что с загущением посадок по сортам наблюдается снижение товарной массы с 76% до 73% и увеличение семенной фракции с 22% до 24% у сорта Ред Скарлетт, а также увеличение товарной массы у сортов Удача и Розалинд с 69% до 84 % и с 76% до 86 % соответственно.

Определение содержания сухого вещества и крахмала показало, что загущение посадок не отражается на их увеличении. Содержание сухого вещества и крахмала обусловлено почвенным плодородием и было в среднем 10-11%.

В среднем за три года (2013-2015) поставленная цель (урожайность раннеспелого

сорта картофеля 35 т/га) была достигнута только в одном варианте опыта – у сорта Розалинд при максимальной норме посадки 71,4 тыс. клубней (табл. 1).

Выводы

Таким образом, в среднем за три года исследований (2013-2015гг.) в разных погодных условиях цель опыта (урожайность картофеля 35 т/га) была достигнута только в одном варианте опыта – у сорта Розалинд при максимальном уплотнении - 71,4 тыс. клубней на га. Предел загущения у сорта Ред Скарлетт был 71,4 тыс. клубней на га (максимальное загущение клубней при посадке).

Предел загущения сорта Удача и составил 47,6 тыс. клубней (контрольный вариант по загущению), предел загущения у сорта Розалинд составил 57,1 тыс. клубней.

Главные эффекты по сорту раннего картофеля выявили существенную прибавку 3,4–3,7 т/га у сорта Розалинд в сравнении с сортами Ред Скарлетт и Удача. Сорта Ред Скарлетт и Удача имели одинаковую между собой среднюю урожайность 26,0 и 26,3 т/га соответственно. Главные эффекты по норме посадки выявили существенное увеличение урожайности на 10,7 т/га от самой редкой посадки 40,8 до максимального уплотнения 71,4 тыс. клубней на га. Средняя урожайность в самом загущённом варианте была наибольшая и составила 32,5 т/га.

В оптимальных по урожайности вариантах у сортов картофеля Ред Скарлетт и Розалинд увеличение урожайности произошло за счёт большего количества кустов к уборке 58,7 и 49,5 тыс. шт. на га соответственно. Оптимальная урожайность раннеспелого сорта Удача достигнута за счёт высокой средней массы одного клубня 100 г и большого количества клубней в кусте (7,5 шт.), что позволило сформировать максимальную массу клубней в кусте 747 г.

Наибольшая урожайность 31,9 т/га у сорта Ред Скарлетт была сформирована при максимальном количестве стеблей в опыте 228,9 тыс. шт. на га. Урожайность в оптимальных вариантах у сортов Удача 26,2 т/га и Розалинд 31,3 т/га была сформирована практически при одинаковом стеблестое 138,6 и 148,5 тыс. стеблей на га соответственно.

Анализ фракционного состава клубней показал, что с загущением посадок по сортам наблюдается снижение товарной массы с 76% до 73% и увеличение семенной фракции с 22% до 24% у сорта Ред Скарлетт, а также увеличение товарной массы у сортов

Удача и Розалинд с 69% до 84 % и с 76% до 86 % соответственно.

Определение содержания сухого вещества и крахмала показало, что загущение посадок не отражается на их увеличении. Содержание сухого вещества и крахмала обусловлено почвенным плодородием и было в среднем 10-11%.

Список использованных источников

1. Синягин И.И. Площади питания растений. - М.: Россельхозиздат, 1966. - 144 с.
2. Гачеев Р.К., Соломатникова А.И. Влияние густоты посадки на урожайность раннего картофеля в условиях Московской области // Технология производства картофеля: Труды НИИКХ. – 1976. - Вып. 26. - С. 18-20.
3. Перлов В.Л. Эффективность загущения посадок различных по скороспелости сортов картофеля // Тезисы докладов научно-теоретической конференции. - Иваново, 1995 – С. 86.
4. Коршунов А.В., Семенов А.В. Приёмы агротехники влияют на урожай и его качество // Картофель и овощи. – 2003. - № 3. – С. 8-9.
5. Чекмарев П.А., Владимиров В.П., Давлетшин Ф.М. Оптимальная густота посадки // Картофель и овощи. – 2006. - № 3. – С. 12.
6. Касимова Н.З., Мингалёв С.К., Лаптев В.Р. Урожайность и качество клубней картофеля разных групп скороспелости в зависимости от приёмов технологии выращивания в условиях Среднего Урала // Аграрный вестник Урала. – 2010. - № 5 (71). – С. 41-44.
7. Скрябин А.А. Влияние нормы посадки и массы посадочного клубня на урожайность и стеблеобразовательную способность среднеспелого сорта картофеля в Среднем Предуралье [Электрон. ресурс] // АгроЭкоИнфо. – 2020. - № 2. - Режим доступа: http://agroecoinfo.ru/STATYI/2020/2/st_212.pdf
8. Кордабовский В.Ю. Предварительное изучение площади питания и массы семенных клубней на продуктивность гибридов картофеля Магаданской селекции // Международный научно-исследовательский журнал. – 2017. - № 10 (64). – С. 16-19.
9. Кейта Ф., Карпухин М.Ю. Площадь питания и урожайность картофеля на Среднем Урале // Аграрный вестник Урала. – 2019. - № 3 (182). – С. 17-21.
10. Скрябин А.А. Урожайность, количество стеблей и фотосинтетическая активность раннеспелого сорта картофеля [Электрон. ресурс] // АгроЭкоИнфо. – 2020. - № 4. - Режим доступа: http://agroecoinfo.ru/STATYI/2020/4/st_407.pdf
11. Малейкина Г.П., Мингалёв С.К. Технологические приёмы выращивания картофеля: формирования урожая и качества клубней // Аграрный вестник Урала. – 2007. - № 1 (37). – С. 38-40.
12. Давлетшин Ф.М., Владимиров В.П., Чекмарев П.А. Формирование

Скрябин А.А., Хохлов В.В.

Реакция раннеспелых сортов картофеля на норму посадки в Среднем Предуралье

.....
Электронный научно-производственный журнал
«АгроЭкоИнфо»
 =====

запланированных урожаев среднераннего картофеля // Достижения науки - сельскохозяйственному производству. - Казань, 2002. - С. 89-92.

13. Садовникова Е.В., Ганзин Г.А. Оптимальные ширина междурядий и густота посадки картофеля // Картофель и овощи. – 2005. - № 1. – С. 13-14.

14. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. - М.: ИД Альянс, 2011. - 352 с.
 =====

Цитирование:

Скрябин А.А., Хохлов В.В. Реакция раннеспелых сортов картофеля на норму посадки в Среднем Предуралье [Электрон. ресурс] // АгроЭкоИнфо: Электронный научно-производственный журнал. – 2021. – №6. – Режим доступа: http://agroecoinfo.ru/STATYI/2021/6/st_626.pdf. DOI: <https://doi.org/10.51419/20216626>.