

ФАНО РОССИИ
Институт сельского хозяйства
Коми научного центра Уральского отделения Российской академии наук
Федерального государственного бюджетного учреждения науки
Федерального исследовательского центра
«Коми научный центр Уральского отделения
Российской академии наук»
(ИСХ Коми НЦ УрО РАН)



ЭКОЛОГО-ГЕОГРАФИЧЕСКОЕ ИСПЫТАНИЕ НОВЕЙШИХ СОРТОВ КАРТОФЕЛЯ ДЛЯ ВНЕДРЕНИЯ В ПРОИЗВОДСТВО

Всероссийская научно-практическая конференция

(Россия, г. Сыктывкар, 25 июля 2018 г.)

Сборник материалов

Текстовое научное электронное издание на компакт-диске

Сыктывкар, 2018

ISBN 978-5-87661-573-2

© ИСХ Коми НЦ УрО РАН, 2018
© Оформление. Издательство СГУ им. Питирима
Сорокина, 2018

[Титул](#)

[Об издании](#)

[Производственно-технические сведения](#)

[Содержание](#)

УДК 631.95: 633.49
ББК 42.151
Э 40

Ответственный за выпуск

С.В. Коковкина, к.с.-х.н., зам. руководителя по научной работе
ИСХ Коми НЦ УрО РАН

Ответственные редакторы:

А.А. Юдин, к.э.н., врио директора ИСХ Коми НЦ УрО РАН;

М.П. Тентюков, д-р г.-м.н., ведущий научный сотрудник;

Т.В. Тарабукина, научный сотрудник;

Н.В. Булатова, научный сотрудник

Э40 **Эколого-географическое испытание новейших сортов картофеля для внедрения в производство** [Электронный ресурс] : Всероссийская научно-практическая конференция (25 июля 2018 г., Сыктывкар) : сборник материалов : текстовое научное электронное издание на компакт-диске / отв. за выпуск С.В. Коковкина ; Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования «Сыктыв. гос. ун-т им. Питирима Сорокина». – Электрон. текстовые дан. (2,2 Мб). – Сыктывкар: Изд-во СГУ им. Питирима Сорокина, 2018. – 1 опт. компакт-диск (CD-ROM). – Систем. требования: ПК не ниже класса Pentium III ; 256 Мб RAM ; не менее 1,5 Гб на винчестере ; Windows XP с пакетом обновления 2 (SP2) ; Microsoft Office 2003 и выше ; видеокарта с памятью не менее 32 Мб ; экран с разрешением не менее 1024 × 768 точек ; 4-скоростной дисковод (CD-ROM) и выше ; мышь. – Загл. с титул. экрана. ISBN 978-5-87661-573-2.

Сборник содержит научные статьи Всероссийской научно-практической конференции «Эколого-географическое испытание новейших сортов картофеля для внедрения в производство», где рассмотрены вопросы по селекции, семеноводству и возделыванию картофеля.

Ответственность за достоверность приведённых данных несут авторы.

УДК 631.95: 633.49

ББК 42.151

**ПОКАЗАТЕЛИ КАЧЕСТВА И ПРОДУКТИВНОСТЬ НОВЫХ СОРТОВ
КАРТОФЕЛЯ В КАБАРДИНО-БАЛКАРИИ**

**Абидов Х.К.,
Абазов А.Х.,
кандидат сельскохозяйственных наук,
Сарбашева А.И.,
Бугов Р.Р.,
Хуранов М.М.**

*Институт сельского хозяйства КБНЦ РАН,
e-mail: kbniish2007@yandex.ru*

По результатам полевого опыта определена реакция сортов картофеля разных групп спелости на возрастающие, сбалансированные дозы минеральных удобрений в сочетании с различной густотой посадки.

Based on the results of the field experiment, the reaction of potato varieties of different ripeness groups to increasing, balanced doses of mineral fertilizers in combination with different planting density was determined.

Введение. По мнению академика Захаренко В.А. [1] существенный отрицательный вклад по воздействию на окружающую среду вносит круглосуточная и повседневная деятельность человека в сфере сельскохозяйственного производства, вызывающая, к сожалению, неблагоприятные изменения планетарного характера, это – эрозия почв, ее дегумификация, опустынивание, уничтожение лесов, загрязнение атмосферы, потепление климата (парниковый эффект), истощение водоисточников, ничем необоснованное и несбалансированное применение агрохимикатов, минеральных удобрений и пестицидов.

Для того чтобы добиться больших гарантированных урожаев картофеля любой ценой, сельхозтоваропроизводитель идет на абсолютно необоснованные действия по применению пестицидов, удобрений, регуляторов роста, игнорируя нормативы, ГОСТы, справочные данные по Геосети опытов, которые проводились по регионам России.

Тотальное использование химических средств для интенсификации сельскохозяйственного производства с целью обеспечения максимальной биопродуктивности в конечном счете несовместимо с сохранением нормальной среды обитания человека [4].

Данная проблема может быть решена с переходом на интегрированное земледелие. Она должна базироваться на применении биологических, селекционных, агротехнических и технических приемов, дополняемых химическими средствами защиты лишь при условии обязательного учета экономических порогов вредоносности.

Среди большого количества факторов, в том числе природных или агротехнических, способствующих повышению урожайности и улучшению качества продукции принадлежит селекции новых сортов, которая за последние десятилетия по данным источников оценивается в 30-70%. Есть все основания утверждать, что роль этого фактора будет неуклонно расти [3].

Из сообщений различных источников следует, что за последние десятилетия понизилась крахмалистость клубней в среднем на 2,5-3,0%, соответственно, сухое вещество, отмечается усиленное гниение клубней в период осенне-зимнего хранения, значительно изменились вкусовые и кулинарные свойства наблюдается понижение плодородия почвы. Со второй середины 80-х годов прошлого столетия в Кабардино-Балкарской республике содержание гумуса в обыкновенных черноземных почвах понизилось на 1,0-1,5%.

Накопление нитратов в продукции и превращение их в организме в такие соединения, как нитраты, нитрозамины, нитрозамиды, алкилрезорцинолы и др., являются предшественниками синтеза канцерогенных соединений [5,6,7,8].

Методы исследования. В течение вегетации проводили фенологические и морфологические наблюдения – по методике Госсортосети. Показатели качества определяли по следующим методикам:

- сухое вещество методом высушивания в сушильном шкафу до постоянного веса (по методике ВНИИКХ);
- крахмалистость по удельному весу;
- витамин «С» по Мурри;
- белок с использованием красителя Оранжевый Ж;
- нитраты потенциометрически с использованием ионоселективного электрода.

Математическую обработку урожая клубней проводили по методике дисперсионного анализа в изложении Б.А. Доспехова (1972).

Результаты и их обсуждение.

Среди природных и агротехнических факторов, способствующих повышению эффективности удобрений, увеличению урожайности и улучшению качества продукции, большая роль принадлежит сорту.

Урожайные данные, приведенные в таблице, дают конкретную характеристику отзывчивости различных сортов на минеральное питание (фоны удобрений) и густоту посадки.

В 2012-2014гг проводились исследования по изучению 5 новых сортов картофеля разных групп спелости на уровне минерального питания в условиях различной густоты посадки, а также проводилась оценка показателей качества в зависимости от применяемых агроприемов (таблица 1).

В качестве объекта исследований использованы следующие сорта, созданные ИСХ КБНЦ РАН и ВНИИКХ им. А.Г. Лорха: Горянка (раннеспелый), Нарт-1 (среднеспелый), Нальчикский (среднеспелый), Зольский (среднепоздний), Мусинский (среднепоздний), все столового назначения, включенные в Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию, охраняемые патентами.

Таблица 1 – Показатели качества картофеля разных групп спелости
в условиях высокогорья КБР

Фон питания	Густота посадки тыс./га	Урожайность, т/га	Нитраты мг/кг сырых клубней	Крахмал %	Витамин «С», %	Белок, %	Сухое в-во, %
Сорт Горянка							
N60P90K60	23	17,4	109,6	15,8	13,8	2,0	21,4
	47	17,1	106,3	15,9	14,7		21,7
	81	19,0	111,9	16,0	14,6		21,8
N90P120K90	23	18,5	169,2	15,7	13,5	2,0	21,6
	47	19,7	154,6	15,5	13,4		21,3
	81	21,2	154,1	16,1	15,5		21,9
N120P150K120	23	19,6	170,2	15,1	12,3	2,1	20,8
	47	22,6	141,4	19,8	12,8		20,6
	81	23,9	168,2	14,7	13,4		20,5
Сорт Нарг-1							
N60P90K60	23	18,8	108,5	15,6	16,8	2,2	21,4
	47	23,6	162,2	16,1	18,0		21,5
	81	25,8	117,3	16,6	19,2		22,2
N90P120K90	23	22,0	117,0	15,3	16,5	2,2	21,2
	47	28,3	113,3	15,2	17,2		21,0
	81	31,3	132,9	15,4	17,8		21,1
N120P150K120	23	23,8	144,3	15,0	15,3	2,1	20,7
	47	30,5	141,8	14,8	16,3		20,6
	81	37,7	133,7	15,2	16,6		21,0
Сорт Нальчикский							
N60P90K60	23	14,7	87,2	19,6	16,9	2,2	25,4
	47	17,3	80,7	19,8	16,4		25,6
	81	20,7	102,1	20,1	17,8		25,5
N90P120K90	23	17,1	111,4	19,5	15,7	2,2	25,5
	47	21,9	105,1	20,1	15,8		26,2
	81	22,6	108,5	20,2	17,6		25,9
N120P150K120	23	19,7	117,8	18,4	14,5	2,2	24,1
	47	24,4	125,4	19,8	14,2		24,7
	81	25,5	115,4	19,2	17,1		25,0
Сорт Зольский							
N60P90K60	23	14,9	91,1	17,3	19,5	2,23	23,3
	47	20,6	106,9	18,1	13,4		23,8
	81	23,0	116,7	17,8	21,2		23,7
N90P120K90	23	18,1	117,1	16,6	18,8	2,3	23,4
	47	23,3	95,6	17,1	18,9		22,9
	81	25,3	150,3	16,6	19,1		22,3
N120P150K120	23	21,1	123,2	16,3	17,0	2,2	21,4
	47	25,5	144,7	16,2	17,6		21,9
	81	30,4	161,5	16,4	17,7		23,3
Сорт Мусинский							
N60P90K60	23	16,1	73,7	19,9	16,9	2,1	23,4
	47	20,9	87,1	20,0	21,3		26,0
	81	21,5	66,0	20,4	21,0		26,1
N90P120K90	23	20,1	93,1	19,4	17,0	2,2	25,1
	47	23,8	81,7	19,1	16,8		25,1
	81	24,6	90,3	19,0	19,8		24,5
N120P150K120	23	22,8	96,7	17,2	16,3	2,2	23,2
	47	28,6	96,3	18,4	16,1		24,3
	81	33,1	111,8	18,7	18,5		24,4
A	HCP _{0,5}	3,3	29,7	0,9	1,3	-	1,9
B		0,9	7,7	0,2	0,3	-	0,5
C		1,4	13,3	0,4	0,6	-	0,8

Схема опыта.

– фактор А – сорта картофеля;

– фактор В – густота посадки 23,0 тыс.шт/га, 47,0 тыс.шт/га, 80,0 тыс.шт/га.

– фактор С – уровень минерального питания:

1. N₆₀P₉₀K₆₀ кг д.в.

2. N₉₀P₁₂₀K₉₀ кг д.в.

3. N₁₂₀P₁₅₀K₁₂₀ кг д.в. С матрицей (5x3x3x3) =135. Общая площадь делянки – 56 м². Учетная площадь делянки 50 м², 3-х кратная повторность

В опыте использована традиционная общепринятая технология возделывания картофеля в Кабардино-Балкарии.

По фазам вегетации проводили учеты, наблюдения. Определяли наступления морфологических и фенологических фаз развития растений.

Закладка опытов проводилась на высоте 1200м над у.м. на выщелоченных черноземах среднесуглинистого механического состава со следующей агрохимической характеристикой: гумус – 6,05-6,7%. Реакция почвенного раствора (KCl) 5,9 – 6,1 (H₂O) 6,2-6,4. Содержание P₂O₅ – 3,3 – 4,9, K₂O – 35,5 – 43,3мг/кг. Содержание суммы обменных оснований – 9,4-10,9мг/экв/100г. Предшественник – зерновые, колосовые.

Метеорологические условия в годы проведения исследований были контрастными и оказывали существенное влияние на рост, развитие и продуктивность растений. Период вегетации 2012-2013 гг. отмечен достаточным количеством осадков и равномерным распределением по времени.

Для определения и уточнения потенциала новых сортов картофеля проводили многофакторный полевой опыт в Зольском районе, с.п. Белокаменское, НПО № 3, Кабардино-Балкарской республики.

Урожайные данные, приведенные в таблице (усредненные) дают конкретную характеристику отзывчивости сортов картофеля на минеральное питание и густоту посадки.

Отзывчивость сортов на густоту посадки и внесение минеральных удобрений изменялись в зависимости от индивидуальных особенностей сорта и метеорологических условий года.

В среднем за годы (2012-2014 гг.) исследований при высокой загущенности растений и высоком агрофоне прибавка урожайности у изучаемых сортов относительно контроля составила (N₆₀ P₉₀ K₆₀x47тыс./га):

– Горянка -2,7-4,1; 3,4-6,4 т/га;

– Нарт-1 – 4,8-13,9; 3,2-11,9 т/га;

– Нальчикский – 2,6-5,8; 2,4-4,6 т/га;

– Зольский – 5,7-9,3; 2,3-7,4 т/га;

– Мусинский – 3,7-5,8; 6,6-7,8 т/га;

Наибольшая продуктивность изучаемых сортов картофеля была проявлена в благоприятных погодных условиях 2012-2013гг по осадкам и фотопериодичности, оптимальной солнечной инсоляции, в результате которого сформирована наибольшая прибавка урожая по годам исследований:

- Горянка – 12,1т/га;
- Нарт-1 – 12,6т/га;
- Нальчикский – 15,3т/га;
- Зольский – 19,6т/га;
- Мусинский – 12,2т/га.

В целом, общая урожайность в зависимости от сорта, уровня минерального питания и густоты посадки получена (2012-2013гг) как наиболее оптимальная по метеоусловиям – Горянка – 30,7-31,1; Нарт-1 – 42,4-44,8; Нальчикский – 30,6-31,6; Зольский – 34,4-36,7; Мусинский – 29,5-30,9т/га.

В разрезе сортов большая урожайность картофеля по годам исследований сформирована у сорта Нарт-1 в вариантах N90 P120 K90 + N120 P150 K120 – и густоте посадке 80 тыс. раст/га.

У сортов Горянка, Нальчикский, Зольский, Мусинский максимальная продуктивность проявлена в варианте 47-80тыс. раст/га и уровне питания N90 P120 K90 и N120 P150 K120. Из приведенных данных следует, что на продовольственные цели рекомендуется выращивать картофель при норме N90 P120 K90 и густоте посадки 47 тыс. шт/га.

Качество клубней зависит от многих факторов, их насчитывается более 20. Погодные условия года, повышенные дозы органических и минеральных удобрений, сроки посадки и индивидуальные особенности сорта, поражение ботвы фитофторозом, густота посадки, несбалансированность питания, способы удаления ботвы, время определения нитратов (днем и ночью). Полученные результаты свидетельствуют о неравнозначном влиянии факторов, определяющих показатели качества продукции [1, 2, 3].

Правильное применение удобрений должно улучшать или, по крайней мере, не ухудшать биологическое качество растениеводческой продукции с повышением урожайности картофеля.

В среднем по годам исследований фактор густоты посадки не оказывал существенного влияния на накопление нитратов в продукции.

Повышение доз минерального питания приводило к заметному изменению биохимического состава клубней. Наибольшее количество нитратов накапливалось у раннего сорта Горянка, 109,6-246,0мг/кг сырой массы при внесении дозы N90 P120 K90 – N120 P150 K120, наименьшее – у сорта Мусинский 73,7-111,8мг/кг сырой массы.

В целом, минимальное (в зависимости от сорта) количество (NO_3) нитратов накапливалось в клубнях урожая 2014г, при нормах питания N60 P90 K60-N90 P120 K90 у сорта Зольский – 73-129мг/кг, Нальчикский – 82-103мг/кг Горянка – 11,6-14,3мг/кг сырой массы.

В процессе изучения сортов, и анализируя результаты исследований установлено, что накопление нитратов у более поздних сортов созревания проходит менее интенсивно, и в меньшей степени.

Увеличение уровня питания до N120 P150 K120 не приводило (у всех сортов) к существенному накоплению нитратов, т.к. наличие нитратов в карто-

феле не превышало нормативных значений (250мг/кг сырой массы) в пределах допустимых концентраций (ПДК).

При внесении максимальной дозы удобрений по сравнению с N60P90K60 превышение по сортам составило: Нарт-1 – 36,3; Нальчикский – 40,7; Зольский – 44,8, Мусинский – 17,1мг/кг сырой массы.

Однако с повышением густоты посадки возрастало наличие витамина «С» от 0,9-2,8 %. При возделывании картофеля в условиях высокой влажности (ливни, продолжительные осадки и т.д.) с применением повышенных доз НРК наблюдалось общее снижение крахмалистости клубней в среднем за 3 года – 0,1-2,7%, а сухого вещества на 0,2-1,7% в зависимости от изучаемых факторов.

Наличие белка и сырого протеина (анализируя навески для анализа сырой и сухой массы) в картофеле также зависело от густоты посадки и объемов вносимых удобрений.

Наибольшее процентное содержание белка в сухом веществе картофеля в разы превышало показатели белка в сыром образце.

В варианте определение белка в сырой массе картофеля имела место тенденция снижения процентного содержания белка в картофеле при возрастающих дозах минерального питания.

Выводы.

1. Созданные сорта обладают высокой продуктивностью и хорошими показателями качества, характеризуются следующими хозяйственно-полезными признаками:

- высокая урожайность – 29,5-44,8т/га;
- жаро- и засухоустойчивы (сорта Мусинский, Зольский, Нарт-1);
- устойчивы к вирусным, грибным и бактериальным болезням (сорта Горянка, Зольский, Нарт-1) 7-9 баллов;
- отличные вкусовые и кулинарные показатели (Горянка, Нальчикский, Зольский);
- повышенное содержание витамина С 14,5-23,7мг, %;
- содержание нитратов не превышает ПДК – 80,7-201 баллов;
- не темнеющая мякоть в сыром и вареном виде – 7-9 баллов;
- хорошая сохранность в осенне-зимний период – 4,1-6,5 % отходов.

2. Наибольшая урожайность сформирована при сочетании норм минерального питания N90 P120 K90 и N120 P150 K120 у сортов Зольский и Нарт-1 – 36,7-44,8т/га.

3. Оптимальным уровнем минерального питания для сортов Горянка, Нальчикский, Мусинский является применение удобрений в норме N90 P120 K90 и густоте посадки 47-80тыс. шт/га.

4. С повышением высоких доз минеральных удобрений (N120 P150K120) заметно возрастало содержание нитратов.

Напротив, снижалось процентное содержание витамина «С», сухого вещества, крахмалистости, белка в той или иной степени в зависимости от вариантов опыта. Результаты опытных данных могли быть более контрастными

(особенно по качеству картофеля) в случае применения несбалансированного питания по соотношению азота, фосфора и калия в удобрении.

Библиографические ссылки.

1. Абазов А.Х., Федотова Л.С., Уртаев О.А. Агроприемы, снижающие содержание нитратов в картофеле / Вестник российской академии сельскохозяйственных наук. – № 3. – 1993. – С. 18-23.
2. Абазов А.Х. Продуктивность сортов картофеля / Химизация сельского хозяйства. – № 3. – 1990. – С. 39-42.
3. Абазов А.Х., Уртаев О.Х. Продуктивность картофеля и накопление нитратов / Химизация сельского хозяйства. – № 7. – 1991. – С. 17-20.
4. Алексеев Ю.В. Качество растениеводческой продукции. Л.: Колос, 1978. – 254с.
5. Арцибашев А. Картофель от сорняка до второго хлеба / Аргументы и факты. – № 35. 2011. – 8 с.
6. Жученко А.А. Эколого-генетические основы процессов биологизации и экологизации в растениеводстве ВНИИКХ им. А.Г. Лорха. Картофелеводство // Материалы научной конференции к 125-летию со дня рождения Н.И. Вавилова. М., 2012. – С. 8-36.
7. Карманов С.Н., Кирюхин В.П., Коршунов А.В. Урожай и качество картофеля. М.: Россельхозиздат, 1988. – С. 134-149.
8. Лаптев Ю.П. Растения от А до Я. М.: Колос, 1992. – С. 29-41.
9. Соколов М.С., Монастырский О.Н., Пикунова Э.А. Экологизация защиты растений. Пушино, 1994. – С. 1-462.

УДК 633.491:631.871:631.811

ВЛИЯНИЕ МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИХ УДОБРЕНИЙ НА УРОЖАЙ И КАЧЕСТВО КАРТОФЕЛЯ

Балакина С.В.,

кандидат сельскохозяйственных наук
ФГБНУ «Ленинградский НИИСХ «БЕЛОГОРКА»,
e-mail: lenniish@mail.ru

Представлены результаты исследований по изучению влияния микробиологических удобрений азотовита и фосфатовита на урожай картофеля, элементы его продуктивности и пораженность заболеваниями. Показан значительный эффект от их применения: повышался урожай клубней, подавлялось развитие патогенной микрофлоры, улучшались показатели продуктивности.

The results of studies on the effect of microbiological fertilizers azotovit and fosfatovit on the yield of potatoes, elements of its productivity and disease incidence are presented. The significant effect from their application is shown: the yield of tubers was increased, the development of pathogenic microflora was suppressed, the productivity indicators were improved.

Введение. В настоящее время в практике сельского хозяйства все более широкое применение находят ресурсосберегающие, экологически безопасные, биологизированные технологии, одним из элементов которых является исполь-

зование микробиологических биопрепаратов, в том числе микробиологических (бактериальных) удобрений. Эффективность биопрепаратов по влиянию на урожайность растениеводческой продукции эквивалентна внесению под культуры азотного удобрения в дозах 30–40 кг/га [1]. По другим данным использование микроорганизмов для обработки почвы и растений способно дать от 50 до 300 кг азота на 1 га, что равнозначно 1 т минеральных удобрений [2]. Помимо улучшения азотного питания за счет фиксации атмосферного азота биопрепараты способствуют повышению коэффициентов использования питательных элементов из удобрений и почвы, мобилизации запасов питательных элементов, находящихся в почве в связанном состоянии, подавляют развитие патогенной микрофлоры, повышают устойчивость к стрессовым условиям, стимулируют рост и развитие растений [3]. Кардинальное отличие бактериальных биопрепаратов от химических заключается в том, что они абсолютно безопасны и нетоксичны не только для человека, но и для всего живого, включая полезные микроорганизмы; они подавляют патогенную инфекцию за счет конкурентной активности ассоциативных бактерий, входящих в них [4].

Результаты исследований, проведенных в различных почвенно-климатических условиях, свидетельствуют о положительном действии бактериальных биопрепаратов на урожайность картофеля, пораженность болезнями и качество клубней [4], [5], [6], [7]. Вместе с тем необходимо дальнейшее изучение эффективности микробиологических удобрений, в частности, азотовита и фосфатовита при возделывании картофеля в условиях дерново-подзолистых почв Северо-Запада РФ.

Методика исследования. Опыт был заложен в 2017 году в полевом севообороте опытного поля ФГБНУ «Ленинградский НИИ сельского хозяйства «Белогорка» на дерново-подзолистой легкосуглинистой средне окультуренной почве. Пахотный слой почвы характеризовался следующими агрохимическими показателями: $pH_{\text{сол.}}$ – 5,1; содержание органического вещества – 2,2%; подвижного P_2O_5 – 29,8 мг/100 г почвы; обменного K_2O – 11,2 мг/100 г почвы. Предшественник – яровой рапс.

Агротехника возделывания – общепринятая для посадок продовольственного картофеля на опытном поле ЛенНИИСХ «Белогорка».

Минеральные удобрения (азофоску) в дозе $N_{45}P_{45}K_{45}$ (по действующему веществу) вносили вразброс под предпосевную культивацию. Картофель сорта Чародей был высажен 24 мая в предварительно нарезанные культиватором гребни с шириной междурядий 70 см и густотой 50 тыс.раст./га. Уборка проводилась в 1-й декаде сентября сплошным методом.

Площадь учетной делянки – 50 м². Повторность в опыте – четырехкратная. Размещение вариантов проведено методом систематических повторений.

Азотовит – микробиологическое удобрение, действующим веществом которого являются живые клетки свободноживущих азотфиксирующих бактерий *Azotobacter chroococcum*. Фосфатовит в своем составе содержит бактерии *Bacillus mucilaginosus*.

Рабочий раствор препаратов для инокуляции семенных клубней готовили путем растворения смеси азотовита и фосфатовита в соответствии со схемой опыта (таблица 1) в отстоянной в течение суток (для удаления хлора) воде. Обработку клубней проводили за 2 дня до посадки с последующим выдерживанием их в темноте. Опрыскивание вегетирующих растений (подкормку) проводили на всех вариантах опыта (кроме контроля) через 10 дней после полных всходов с помощью ранцевого опрыскивателя рабочим раствором смеси азотовита (1л/га) и фосфатовита (1л/ га).

Закладка полевого опыта, наблюдения, учеты и обработка полученных данных методом дисперсионного анализа проведены в соответствии с требованиями общепринятых методик - «Методики полевого опыта» [8], «Методики исследований по культуре картофеля» [9] и др.

В течение всего вегетационного периода преобладала прохладная и умеренно-теплая с частыми осадками погода. Вегетация растений картофеля в июне проходила в условиях нормального увлажнения и недостатка тепла. Погодные условия второй половины вегетации обеспечили мощный рост ботвы растений картофеля, которая, как правило, является определяющей величину будущего урожая клубней.

Результаты и их обсуждение. Проведенные в наших исследованиях фенологические наблюдения показали, что наступление и продолжительность прохождения фаз развития картофеля сорта Чародей в большей степени определялись метеорологическими условиями вегетационного периода и биологическими особенностями сорта и практически не зависели от применения в опыте смеси микробиологических удобрений азотовита и фосфатовита. Дефицит теплообеспеченности в сочетании с оптимальными запасами продуктивной влаги в пахотном горизонте вызвал более продолжительное прохождение межфазных периодов роста и развития растений картофеля – посадка-всходы, всходы-бутонизация, и в особенности - бутонизация-цветение. Цветение было обильным и продолжительным - вплоть до начала августа, что, в свою очередь, тормозило начало клубнеобразования и накопления урожая клубней.

Метеоусловия вегетационного периода благоприятно сказались на формировании надземной массы растений картофеля сорта Чародей. Этому способствовала также как обработка семенных клубней перед посадкой, так и опрыскивание вегетирующих растений в начальные фазы вегетации (таблица 1).

Таблица 1 – Влияние микробиологических удобрений на биометрические показатели растений картофеля

Вариант	Высота растений, см	Кол-во основных/ боковых стеблей, шт.	Кол-во основных стеблей, тыс.шт./га
1.Контроль (обработка водой)	82	4,6/2,9	230
2.Обработка клубней А*(1л/т)+Ф*(1 л/т) +подкормка А (1 л/га) +Ф (1 л/га)	83	4,5/3,0	225
3.Обработка клубней А(2л/т)+Ф(2 л/т) + подкормка	88	4,8/3,6	240

4.Обработка клубней А(3л/т)+Ф(3 л/т) + подкормка	95	4,7/4,0	235
НСР ₀₅	5		

А* - азотовит, Ф* - фосфатовит во всех таблицах

Наибольшую высоту имели растения в варианте с предпосадочной обработкой клубней смесью азотовита и фосфатовита в дозе 3 л/т и подкормкой вегетирующих растений.

Решающий элемент продуктивности картофеля – число стеблей на единице площади. В наших исследованиях количество основных стеблей растений картофеля сорта Чародей во всех вариантах опыта было практически одинаковым, тогда как число боковых побегов существенно возросло под действием предпосадочной обработки клубней и последующей подкормки.

Как видно из данных таблицы 2 максимальная урожайность в опыте -30,4 т/га – получена в варианте с предпосадочной обработкой клубней смесью азотовита (3л/т клубней) и фосфатовита (3л/т) с последующей подкормкой вегетирующих растений (азотовит 1 л/га +фосфатовит 1 л/га). Прибавка урожая клубней в этом варианте по сравнению с контролем (без обработки и подкормки) составила 6,2 т/га, или 25,7%.

Несколько меньший урожай клубней – 28,4 т/га –растения сформировали в варианте совместного действия азотовита и фосфатовита в дозе 2 л/т каждого при предпосевной обработке клубней и подкормкой в период вегетации. По сравнению с контролем урожайность в этом варианте была выше на 4,2 т/га, или 17,4%.

Таблица 2 – Влияние микробиологических удобрений на урожайность и элементы продуктивности картофеля

Вариант	Урожайность, т/га	Кол-во клубней одного куста, шт.	Масса клубней одного куста, г	Средняя масса одного клубня, г	Товарность урожая, %	Средняя масса товарного клубня, г
1. Контроль (обработка водой)	24,2	11,7	483	41,3	83,3	59,1
2. Обработка клубней А (1л/т)+Ф (1 л/т) +подкормка А (1 л/га) +Ф (1 л/га)	24,7	12,2	494	40,5	83,3	57,7
3. Обработка клубней А (2л/т)+Ф (2 л/т) + подкормка	28,4	13,3	568	43,0	84,5	58,6
4. Обработка клубней А (3л/т)+Ф (3 л/т) + подкормка	30,4	14,0	607	44,0	84,9	59,4
НСР ₀₅	1,2	0,4	23			

Применение азотовита и фосфатовита в различных дозах способствовало достоверному увеличению количества сформировавшихся на одном растении

клубней по сравнению с контрольным вариантом на 0,5-2,3 шт. Однако повышение массы клубней одного куста по отношению к контролю отмечено только в 3 и 4 вариантах. Товарность урожая составила 83,3-84,9%, т.е. практически не изменялась под действием различных доз изучаемых удобрений. Отмечена тенденция возрастания средней массы одного клубня в 3 и 4 вариантах.

Анализ результатов клубневого анализа, проведенного после прохождения лечебного периода, показал наличие положительного эффекта от применения азотовита и фосфатовита на посадках картофеля сорта Чародей в дозах 2 и 3 л/т с последующей подкормкой растений в начальные периоды вегетации – количество больных клубней снизилось с 4,9% до 3,2 и 2,8% соответственно (таблица 3).

Таблица 3 - Влияние микробиологических удобрений на пораженность клубней картофеля болезнями

Вариант	Больных клубней всего, %	в том числе			
		фитофтороз	фузариоз	ризоктониоз	мокрая гниль
1	2	3	4	5	6
1. Контроль (обработка водой)	4,9	1,6	0,1	1,9	1,3
2. Обработка клубней А (1л/т)+Ф (1 л/т) +подкормка А (1 л/га) +Ф (1 л/га)	4,5	1,8	-	1,7	1,0
1	2	3	4	5	6
3. Обработка клубней А (2л/т)+Ф (2 л/т) + подкормка	3,2	1,0	-	1,4	0,8
4. Обработка клубней А (3л/т)+Ф (3 л/т) + подкормка	2,8	0,9	-	1,0	0,9

Выводы.

1. Установлена достаточно высокая эффективность применения микробиологических удобрений (азотовита и фосфатовита) при возделывании картофеля сорта Чародей на фоне пониженных доз минеральных удобрений ($N_{45}P_{45}K_{45}$) на дерново-подзолистых легкосуглинистых средне окультуренных почвах.

2. Наибольшее положительное действие на урожайность, элементы продуктивности растений картофеля, а также снижение пораженности клубней болезнями выявлено при предпосадочной обработке семенных клубней смесью препаратов азотовита и фосфатовита в дозах 2 и 3 л/т с последующей подкормкой вегетирующих растений в начальные фазы в дозе 1 л/га каждого препарата.

3. В наших исследованиях максимальная урожайность -30,4 т/га - получена в варианте обработкой клубней смесью азотовита (3л/т клубней) и фосфатовита (3л/т) с последующей подкормкой (азотовит 1 л/га +фосфатовит 1

л/га). Прибавка урожая клубней в этом варианте по сравнению с контролем (без обработки и подкормки) составила 6,2 т/га, или 25,7%.

Библиографические ссылки

1. Завалин А.А. Биопрепараты, удобрения и урожай. М.: Изд-во ВНИИА, 2005. 302 с.
2. Нугманова Т.А. Биопрепараты в овощеводстве и картофелеводстве // Картофель и овощи. 2017. №6. С.2-4.
3. Кожемяков А.П., Тихонович И.А. Использование инокулянтов бобовых и биопрепаратов комплексного действия в сельском хозяйстве// Докл. Россельхозакадемии. 1998. №6. С 7-10.
4. Влияние бактериальных биопрепаратов на урожай картофеля и его качество/ М.Г.Соколова, Г.П.Акимова, А.В.Бойко, Л.В.Нечаева и др.// Агрохимия. 2008. №6. С.62-67.
5. Федотова Л.С., Подборонов А.В. Продуктивность картофеля в зависимости от комплексного использования минеральных и бактериальных удобрений на фоне сидератов в условиях Центрально-Черноземного региона России//Нива Поволжья. 2014. №1(30). С.56-62.
6. Руководство по применению бактериальных удобрений в картофелеводстве/[Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://agroday.ru> (дата обращения: 30.06.2018).
7. Корягина Н.В., Корягин Ю.В. Действие комплексного применения органических удобрений и биопрепаратов на продуктивность картофеля в условиях Пензенской области// XXI век: итоги прошлого и проблемы настоящего плюс. 2015. №5(27). С.146-152.
8. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. 5-е изд-е, перераб. и допол. М.: Агропромиздат, 1985. 251с.
9. Методика исследований по культуре картофеля. М.: ВНИИКХ, 1967. 263с.

УДК 635.21:631.527:470.342

РЕЗУЛЬТАТЫ ОЦЕНКИ ГИБРИДОВ КАРТОФЕЛЯ В УСЛОВИЯХ КИРОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Башлакова О.Н.,

кандидат сельскохозяйственных наук,

Будина Е.А.¹,

кандидат сельскохозяйственных наук,

Синцова Н.Ф.²,

кандидат сельскохозяйственных наук

¹ФГБНУ ФАНЦ Северо-Востока, e-mail: niish-sv@mail.ru

² Фаленская селекционная станция — филиал ФГБНУ ФАНЦ
Северо-Востока

Исследования проводили в 2015-2017 гг. с целью выделения перспективных селекционных номеров картофеля, сочетающих высокую урожайность с устойчивостью к болезням, пригодных для выращивания в условиях Кировской области.

Studies were conducted in 2015-2017. with the aim of identifying promising potato breeding numbers that combine high yields with resistance to diseases suitable for growing in the Kirov region.

Введение. Использование высокопродуктивных сортов, сочетающих высокую адаптивность к факторам среды с устойчивостью к болезням и вредителям позволяет стабилизировать урожайность и качество продукции в различные по метеорологическим условиям годы. Известно, что доля влияния сорта в формировании урожая картофеля достигает 50-70%. Сорт становится главным звеном в технологической цепочке возделывания картофеля. В связи с этим создание сортов картофеля, устойчивых к биотическим и абиотическим факторам среды, адаптированных к условиям возделывания, экологически пластичных, остается главной задачей всех селекционных программ [1].

Основное направление работы лаборатории картофеля ФГБНУ ФАНЦ Северо-Востока – оценка перспективных селекционных номеров, характеризующихся высокой урожайностью и качеством клубней, способных формировать полноценный урожай в почвенно-климатических условиях Кировской области. С 2013 г. в лаборатории проводятся испытания селекционных номеров получаемых из ФГБНУ «Фаленская селекционная станция».

Методика исследований. Работа выполнена в 2015-2017 гг. в селекционных питомниках, заложенных в семеноводческом севообороте ФГБНУ ФАНЦ Северо-Востока. Осенью проводили зяблевую вспашку, весной культивацию в два следа. Почва дерново-подзолистая среднесуглинистая сформированная на элювии пермских глин, pH - 4,6; содержание подвижного фосфора – 169 мг/кг, обменного калия – 172 мг/кг. В качестве посадочного материала для закладки селекционных питомников использованы новые гибриды селекции Фалёнской селекционной станции. Стандарты: районированные сорта: среднеранний - Невский; среднеспелый - Чайка.

Метеорологические условия в годы исследований характеризовались контрастностью, как по температурному режиму, так и по влагообеспеченности. В 2015 году преобладала умеренно-теплая с частыми дождями погода. Высокое содержание влаги способствовало приросту клубней, но они имели плохую лежкость. В 2016 году в период от посадки и вплоть до начала клубнеобразования преобладала теплая, сухая погода с дефицитом влаги, что отрицательно повлияло на число образовавшихся клубней. Метеорологические условия вегетационного периода 2017 года нельзя назвать благоприятными. Посадка была проведена в достаточно прогретую, но сухую почву в мае. Затем осадки июня, а точнее их избыток, положительно сказались на клубнеобразовании. Клубней завязалось много. Однако в дальнейшем избыток влаги в июле, а это 160-230% от нормы отрицательно повлиял на товарность и внешний вид клубней. Переуплотнение почвы привело к удушению и деформации клубней, а также к их растрескиванию.

Наблюдения и учеты проводили согласно "Методике исследований по культуре картофеля" [2]. Испытание селекционных номеров осуществляли согласно методическим указаниям по технологии селекционного процесса картофеля в четырехкратной повторности на двухрядковой делянке по 60 клубней при схеме посадки 70х30 см. Общая площадь делянки - 12,6 м². Оценку устойчивости к грибным заболеваниям проводили согласно «Методическим указани-

ям по технологии селекционного процесса» [3]. Учет урожая -сплошной поде-
ляночный. Урожайность и фракционный состав оценивали на 65-й и 85-й день
после посадки. В ходе исследований определяли следующие показатели каче-
ства клубней: содержание сухого вещества, крахмала, витамина С.

Результаты и их обсуждение. В питомнике экологического испытания в
2015-2017 гг. изучали 6 селекционных номеров различных групп спелости (таб-
лица 1).

Таблица 1 - Результаты оценки гибридов картофеля в питомнике эколо-
гического испытания, 2015-2017 гг.

Сорт, гибрид	Урожайность, т/га			Устойчивость к фитофторозу, балл
	на 65-й день	общая	товарная	
Удача - st	11,7	22,2	21,7	7
170-08 (Сьерра x 93.14-99)	15,9	24,7	23,9	7-9
Невский-st	7,7	19,6	19,2	7
21-07 (165-00 x 282-97)	11,9	18,2	17,7	7
27-07 (165-00 x 282-97)	14,8	22,8	22,4	5-7
62-08 (9326-2 x Жуковский ранний)	9,8	19,1	19,3	7-9
90-09 (194-00 x 45-7-17)	10,2	20,9	20,4	5-7
Чайка - st	9,1	16,2	18,5	7
455-08 (591m-62 x Дубрава)	10,3	19,8	19,5	7
НСР0,5	1,6	3,6	4,1	

Гибрид 170-08 (Сьерра x 93.14-99) — клубни округло-овальной формы,
кожура светло-бежевая, глазки мелкие, мякоть кремовая. Достоверно превышает
стандарт Удача (на 4,2 т/га) по урожайности на 65-ый день. При уборке уро-
жайность составила 24,7 т/га. Номер 170-08 имеет высокую полевую устойчи-
вость к фитофторозу по ботве — 7-9 баллов (таблица 1).

По комплексу хозяйственно-ценных признаков в группе среднераннего
срока созревания можно выделить гибрид картофеля 27-07 (165-00 x 282-97).
Данный номер характеризуется округло-овальной формой клубня, с бежевой
гладкой кожурой и светло-желтой мякотью. Глазки поверхностные неокрашен-
ные. На 65-й день после посадки урожайность составила 14,8т/га, что суще-
ственно превышает стандарт Невский (на 7,1 т/га) Общая урожайность к уборке
— 22,8 т/га, товарная – 22,4 т/га.

Фитофтороз является одной из самых опасных грибных заболеваний кар-
тофеля. По предварительным итогам испытания все изучаемые сортообразцы
проявили высокую устойчивость к фитофторозу по ботве (7-9 баллов).

Помимо оценки на продуктивность, урожайность и устойчивость к бо-
лезням была проведена оценка гибридов по биохимическим показателям. По
результатам анализов все изучаемые номера отметились высоким содержанием
сухого вещества — выше 20 % (таблица 2). Гибрид 455-08 превысил стандарт

Чайка в группе среднеспелых сортов по содержанию крахмала более чем на 40 %. Изучение выделившихся гибридов будет продолжено в исследованиях 2017-2019 гг.

Таблица 2 - Биохимические показатели селекционных номеров картофеля, 2015-2017 гг.

Сорт, гибрид	Сухое вещество, %	Крахмал, %	Витамин С, %
Удача -st	21,01	11,09	4,4
170-08 (Сьерра x 93.14-99)	21,25	13,08	3,52
Невский-st	20,26	11,15	3,58
21-07 (165-00 x 282-97)	22,05	12,32	3,67
27-07 (165-00 x 282-97)	21,56	12,19	2,79
62-08 (9326-2 x Жуковский ранний)	22,21	12,3	3,37
90-09 (194-00 x 45-7-17)	20,82	11,17	3,81
Чайка - st	19,27	9,58	3,58
455-08 (591m-62 x Дубрава)	21,62	13,49	3,37

Вывод. Выделившиеся селекционные номера в питомнике экологического испытания не только конкурентоспособны, но и превосходят по основным показателям хозяйственно ценных признаков принятые к производству районированные в регионе сорта. Гибрид 170-08 (Сьерра x 93.14-99) обладает потенциалом для использования на раннюю продукцию с высокими товарными качествами клубней. Урожайность на 65-ый день 14,4-22,9 т/га. Устойчивость к фитофторозу по ботве высокая (7-9 баллов). Кроме того в клубнях отмечено высокое содержание крахмала (до 16,65 % - 2017 г.), что для ранних сортов картофеля является очень ценным показателем.

Библиографические ссылки

1. Симаков Е.А., Склярова Н.П., Яшина И.М. Методические указания по технологии селекционного процесса картофеля. – М.: ООО «Редакция журнала «Достижения науки и техники АПК», 2006.-70с.
2. Методика исследований по культуре картофеля. - М., 1967. – 263 с.
3. Методические указания по технологии селекционного процесса картофеля.- М., 2006. – 71 с.

УДК 635.21:631.526.32 (571.63)

К ВОПРОСУ О КАРТОФЕЛЕВОДСТВЕ В ПРИМОРСКОМ КРАЕ

**Волков Д.И.,
Ким И.В.,**

кандидат сельскохозяйственных наук,

Статья посвящена некоторым аспектам селекции и семеноводства картофеля в Приморском крае. Назван ряд проблем в данной отрасли. Раскрыта научная деятельность Приморского научно-исследовательского сельскохозяйственного института в направлении решения обозначенных проблем.

The article is devoted to some aspects of selection and seed breeding of potato in Primorsky Krai. A number of problems in the industry are presented in the article. Scientific activity in Primorsky Scientific Research Institute of Agriculture in the direction of solving the identified problems are described too.

Картофелеводство является одной из крупнейших сельскохозяйственных отраслей в Российской Федерации. Картофель, будучи основной культурой в растениеводстве, выступает как универсальный продукт питания для населения, ценное сырье для перерабатывающей промышленности, используется в качестве корма для сельскохозяйственных животных.

Исследование вопросов возделывания картофеля – актуальная область. Ученые рассматривают аспекты обеспеченности отрасли собственным семенным материалом, защите картофеля от болезней и вредителей, селекции и агроэкологической оценке сортов, инновациям в семеноводстве, современным агротехнологиям возделывания картофеля, его уборки, доработки и хранения, а также кооперации в картофелеводстве и т.д. [3,4,5].

Сельскохозяйственная политика государства также не обходит вниманием область картофелеводства. Существует «Государственная программа развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013-2020 годы» [1]. В этом документе указаны «правила, цели, условия и порядок предоставления и распределения субсидий из федерального бюджета бюджетам субъектов Российской Федерации на оказание несвязанной поддержки сельскохозяйственным товаропроизводителям в области растениеводства, в том числе в области производства семенного картофеля» [1].

Об особенностях и перспективах регионального картофелеводства опубликовано множество статей ([2,6,9,12,13,14] и др.), авторы которых называют как специфические для района, так и общие проблемы. Если говорить о сегодняшнем состоянии картофелеводства в Приморском крае, нельзя не отметить, что данный регион находится на первом месте, на Дальнем Востоке по производству картофеля. В прошлом году (2017) было собрано более 41 тыс. тонн урожая. «Это на 20 тысяч тонн больше, чем в 2016 году. Урожайность – 161 центнер с гектара» [9] Значительная часть (89%) производства картофеля приходится на личные подсобные хозяйства, расположенные в разных районах Приморского края. Так, основная часть площади под картофель отведена в Уссурийском городском округе (более 3 тыс. га), в Артемовском городском округе и Октябрьском районе – более 2 тыс. га. Всего посадками этой культуры занято около 30 тыс.га.[11].

Нельзя не отметить общее увеличение объема сельскохозяйственной продукции в Приморском крае. Однако это сопряжено с процессами, замедляющими рост экономической эффективности сельскохозяйственной продукции, проблемы с ее реализацией; минимальные цены на сельскохозяйственную продукцию при больших затратах на ее производство; сокращение количества сельскохозяйственных предприятий в условиях кризиса и отсутствия должной государственной поддержки, трудности в получении кредитования; низкий уровень заработной платы и отсутствие в связи с этим у молодых специалистов мотивации трудоустроиться в данной области; низкий уровень конкурентоспособности (по себестоимости производимого) с импортируемой из Китая продукцией.

Обобщая и систематизируя существующие проблемы в области картофелеводства, в том числе в Приморском крае, назовем общий перечень:

- низкое качество посадочного материала («семена высоких репродукций, которые уже давно потеряли свои качественные свойства») [9];
- моральное и физическое устаревание системы машин для сбора и обработки урожая, пригодного на продовольственные цели, дороговизна современного оборудования;
- недобросовестное отношение при выращивании картофеля у сельскохозяйственных работников, отсутствие квалифицированных кадров;
- существующая система хранения картофеля, «вопрос о сохранности семенного материала» [12];
- «многочисленные болезни картофеля, адаптация патогенных микроорганизмов к традиционным СЗР» [14];
- почвенно-экологические факторы, разнообразие природно-климатических условий обширного региона (ДФО);
- не способность российских научно-исследовательских институтов, семенных, селекционных опытных станций «удовлетворить внутренние потребности в качественном и высокопродуктивном семенном материале» [9];
- отсутствие связи между научными центрами и фермерскими хозяйствами, могущими внедрять разработанные новые технологии;
- отсутствие «должной системы мер со стороны государства по организации (реорганизации) этой отрасли народного хозяйства в масштабах страны» [14];
- «рыночные, конкурентные отношения для крупных производителей и нищета, крайняя ограниченность возможностей для мелких хозяйств, включая дачные и фермерские» [14].
- «возрастание проблемы улучшения качества картофеля как продукта питания в связи с изменением форм потребления» [2].

В связи с вышеперечисленным значимой видится работа отдела картофелеводства Приморского НИИСХ. Как сказано выше, главный фактор, который сдерживает рост урожайности, – это нехватка высококачественного семенного материала.

За последние годы отделом картофелеводства получены ощутимые результаты, созданы четыре сорта картофеля нового поколения. Они были вклю-

чены в Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию, и Государственное испытание. Ход исследований и характеристика новых сортов освещалась в научных изданиях [6,7,8].

Янтарь. Среднепоздний, столового назначения. Клубни овально-округлые, желтые. Глазки малочисленные, средне глубокие. Мякоть клубня желтая. Урожайность 32,0-38,0 т/га, товарность 91,7-96,4%, масса товарного клубня 125-130 г.

Дачный. Среднеспелый, столового назначения. Клубни овально-округлые, желтые. Глазки средней глубины. Мякоть клубня белая. Урожайность 32,8-46,2 т/га, товарность 86,5-91,8%, масса товарного клубня 90-150 г.

Смак. Среднепоздний, столового назначения. Клубни округлые, желтые. Глазки от средне глубоких до глубоких. Мякоть клубня желтая. Урожайность 27,6-43,2 т/га, товарность 88,1-95,3 га, масса товарного клубня 135-160 г.

Казачок. Среднепоздний, столового назначения. Клубни округлые, желтые. Глазки малочисленные, мелкие. Мякоть клубня желтая. Урожайность 31,4-33,9 т/га, товарность 88,2-92,0%, масса товарного клубня 100-150 г.» [6].

Деятельность Приморского НИИСХ соответствует запросам населения и сложившейся ситуации с импортозамещением продуктов, получаемых после переработки картофеля. Так, в 1990–2000 годах у населения пользовались спросом сорта с белой мякотью. Однако в последние годы востребованы исключительно сорта с желтой мякотью. Таким образом, перед селекционерами Приморского НИИСХ стоит задача создать раннеспелый сорт картофеля с желтой мякотью.

Еще одно из направлений – это выведения специальных сортов картофеля для **переработки** (крахмал, чипсы, диетическое питание). Так как практически весь картофель используется как готовый продукт, перерабатывающая отрасль в Приморском крае не развита.

Значимой также видится работа в области налаживания связи между работой селекционеров и реализацией их достижений. Для разрешения трудностей с продвижением семенного материала на рынок создано малое инновационное предприятие (ООО «МИП Дальневосточный центр селекции и семеноводства картофеля»). Его задача: практическое применение селекционных достижений Приморского НИИСХ, организация семеноводства картофеля и других культур. учетом потребности Приморского края и других субъектов Дальневосточного федерального округа, в том числе в рамках северного завоза» [10].

В работе МИП учитывает потребность Приморского края и других субъектов ДФО округа в производстве семенного картофеля, специалисты предприятия поддерживают связи с производителями сельскохозяйственной продукции и органами местной исполнительной власти в Сахалинской и Амурской областях, а также занимаются вопросами внесения изменений в Бюджетный кодекс РФ, обращаясь в Государственную Думу РФ, Совет Федерации, Законодательное собрание Приморского края. Это позволит государственным научным учреждениям принимать участия в грантах и программах развития сельского

хозяйства, «в том числе в части поддержки семеноводства и создания селекционно-семеноводческих центров» [10].

На сегодняшний день на опытных полях в селе Пуциловское Приморского края посажено 75 гектаров элитного картофеля. Селекционные питомники вошли в ряд объектов, посещенных вице-губернатором Валентином Дубининым во время рабочего визита в Уссурийский городской округ. Интерес представителей государственной власти к деятельности отдела картофелеводства Приморского НИИСХ, к проблемам реализации научных достижений сельхозпроизводителями позволяет надеяться на государственную поддержку в защите прав и интересов сельхозпроизводителей и в области научного обеспечения первичного семеноводства картофеля.

Таким образом, несмотря на существование проблем в сельском хозяйстве Приморского края, в растениеводстве в целом и в возделывании картофеля в частности, наука и сельхозпроизводство делает уверенные шаги как в направлении сортовыведения в соответствии с запросами населения, так и в реализации достижений селекционеров в производстве отечественного картофеля и как готового продукта питания, а также в переработке.

Библиографические ссылки

1. Государственная программа развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013-2020 годы [Электронный ресурс]. URL: <http://docs.cntd.ru/document/902361843> (дата обращения: 19.06.2018).
2. Жукова Н.И., Ким И.А. Некоторые биохимические показатели картофеля приморской селекции // Научный альманах. – Тамбов. 2017. № 1-3 (27). С. 282–285.
3. Картофелеводство. Сборник научных трудов. Материалы научной конференции «Мировые генетические ресурсы картофеля и их использование в современных направлениях селекции» (к 125-летию со дня рождения Н.И. Вавилова) / Россельхозакадемия Всерос. НИИ картоф. хоз-ва; – М., 2011. – 237 с.
4. Картофелеводство: история развития и результаты научных исследований по культуре картофеля. Сборник научных трудов / ФГБНУ ВНИИКХ; под ред. С.В. Жеворы. – М., 2015. – 449 с.
5. Картофелеводство: Материалы научно-практической конференции «Современные технологии производства, хранения и переработки картофеля», 1-3 августа 2017 г./ФГБНУ ВНИИКХ; под ред. С.В. Жеворы. – М., 2017. – 372 с.
6. Ким И. В., Новоселов А.К., Новоселова Л.А., Вознюк В.П. Результаты селекционной работы по картофелю в Приморском НИИСХ // Вестник Государственного аграрного университета Северного Зауралья. Тюмень. 2015. № 4 (31). С. 43–47.
7. Ким И.В., Новоселов А.К., Новоселова Л.А., Вознюк В.П. Основные направления и результаты селекционно-семеноводческой работы по картофелю в Приморском НИИСХ // Труды Кубанского ГАУ. – 2016. – № 59. – С. 177-182.
8. Ким И.В., Новоселов А.К., Новоселова Л.А., Вознюк В.П. Результаты селекционной работы по картофелю в Приморском НИИСХ // Вестн. ГАУ Северного Зауралья. – 2015 - № 4 (31) – С. 43-47.
9. Лобырев И.С. Картофелеводство в России и Брянской области, современное состояние, проблемы и перспективы развития // Вестник Брянского государственного университета. Брянск: Издательство: Брянский государственный университет имени академика И.Г. Петровского. 2012. № 3-2. С. 46-50.
10. Национальный союз селекционеров и семеноводов/ [Электронный ресурс]. URL: <https://goo.gl/qaFpJP/> (дата обращения: 19.06.2018).

11. Официальный сайт Администрации Приморского края и органов исполнительной власти Приморского края [Электронный ресурс]. URL: <http://primorsky.ru/news/134090/> (дата обращения: 19.06.2018)

12. Салманов Н.В., Руденко Н.Р. Картофелеводство в Самарской области // Экономика сельского хозяйства России. Москва: Издательство: Редакция журнала «Экономика сельского хозяйства России». 2007. № 10. С. 40.

13. Симоненко Н.К. Картофелеводство – перспективная отрасль развития АПК Брянской области // Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии. 2009. № 4. С. 3-6.

14. Смагин А.В. Картофелеводство в России: основные проблемы и поиск научно-технологических решений // Проблемы рекультивации отходов быта, промышленного и сельскохозяйственного производства. / Сборник научных трудов по материалам V Международной научной экологической конференции, посвященной 95-летию Кубанского ГАУ. Краснодар.: Издательство: Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина. 2017. С. 14-18.

УДК 581.633.491.(470.0)

ЭКОЛОГО-БИОЛОГИЧЕСКИЕ И ФИЗИОЛОГО-БИОХИМИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПОВЫШЕНИЯ ПРОДУКТИВНОСТИ КАРТОФЕЛЯ В УСЛОВИЯХ СЕВЕРНОГО НЕЧЕРНОЗЕМЬЯ

Головко Т.К.,

доктор биологических наук, профессор,

Табаленкова Г.Н.

Доктор биологических наук, доцент

Институт биологии Коми научного центра Уральского отделения РАН,

e-mail: golovko@ib.komisc.ru

Обобщены результаты многолетних исследований продукционного процесса картофеля в условиях центрального агроклиматического района Республики Коми. Приведены оригинальные сведения о биологических свойствах, закономерностях роста и развития растений, особенностях клубнеобразования и накопления урожая. Рассмотрены теоретические и практические аспекты повышения продуктивности картофеля и задачи создания «идеального» сортотипа, адаптированного к условиям Северного Нечерноземья.

The results of long-term studies of potato production process in the conditions of the central agro-climatic region of the Komi Republic are summarized. The original information on the biological properties, patterns of growth and development of plants, tuber formation and crop accumulation are presented. The theoretical and practical aspects of increasing the potato productivity and the problem of creating an "ideal" variety type adapted to the conditions of the Northern region are considered.

Картофель относится к культурам с высокой потенциальной продуктивностью, способен адаптироваться к широкому спектру внешних условий. В настоящее время в Госреестре РФ представлено около 350 сортов картофеля, но к использованию на Севере рекомендовано всего лишь 10% сортового разно-

образия [6, 10]. В Северном Нечерноземье урожайность этой культуры ограничивается коротким вегетационным периодом и недостаточной теплообеспеченностью [7, 12, 13]. Отрицательное действие оказывают поздние весенние и ранние осенние заморозки, резкие суточные перепады температуры и низкое естественное плодородие почв. Эффективное использование потенциала продуктивности картофеля, создание сортов, способных формировать полноценный урожай в различных агроклиматических районах предполагает глубокое понимание эколого-биологических свойств и физиолого-биохимических особенностей данной культуры [2, 3, 7, 13].

Формирование урожая осуществляется в ходе продукционного процесса — сложной и интегрированной функции растений, основу которой составляют генетически детерминированные процессы роста и развития [14]. Их энергетическое и субстратное обеспечение определяется фотосинтезом, дыханием, транспортом, распределением и запасанием продуктов первичного и вторичного биосинтеза. Последнее обстоятельство имеет чрезвычайное значение для картофеля, образующего специализированные подземные органы запасаания — клубни.

Клубнеобразование является сложным морфофизиологическим процессом. Клубень — видоизмененный побег, образующийся при разрастании субапикальной части stolона, куда ориентирован поток гормонов, ассимилятов и воды [3]. Отложение в запас ассимилятов в виде крахмальных зерен осуществляется в паренхимных клетках клубня, которые в совокупности формируют запасающую ткань, составляющую практически всю его массу. Запасающая ткань неоднородна, является результатом деятельности перицикла, камбия и клеток перимедуллярной зоны сердцевинки. У позднеспелых сортов картофеля клетки запасающей ткани клубней обычно крупнее, чем у раннеспелых сортов. Однако факторы среды, оказывая влияние на формирование тканей клубня, количество и величину крахмальных зерен, могут нивелировать сортовые различия. Так, например, нарушение водного режима почвы (засуха или избыток влаги) отрицательно сказывается на толщине коры, величине крахмальных зерен. Оптимизация минерального питания, наоборот, способствует увеличению размера крахмальных зерен у большинства сортов. Важной морфологической характеристикой клубня является число и расположение глазков. Отмечено, что клубни с меньшим числом глазков формировали больший урожай в расчете на куст, а клубни с большим числом глазков — большее число побегов [2].

Скорость нарастания и размеры листовой поверхности являются одной из важных предпосылок накопления хозяйственно-полезной биомассы и формирования урожая картофеля [4, 12, 13]. Согласно нашим данным площадь листовой поверхности в расчете на куст варьировала в пределах 0.8-1.2 м² в зависимости от сорта. Следует отметить, что агроценоз с листовым индексом порядка 4 м²/м² способен перехватывать до 95% падающей солнечной радиации. Для продуктивности посева картофеля определяющее значение имеет продолжительность работы ассимилирующей поверхности, когда ее размеры достигают 3.5—4 м²/м². Это фактор оказывает существенное влияние в условиях север-

ного региона, где поздние весенние и ранние осенние заморозки нередко повреждают листья, сокращая период их продуктивной работы. Урожай снижается также, если период функционирования оптимальной листовой поверхности сопровождается облачной, прохладной и дождливой погодой. Это объясняется тем, что для поддержания интенсивной ассимиляции посевам требуется более высокая освещенность, чем для индивидуальных листьев, фотосинтез которых насыщается 50-60% полного солнечного света. Чрезмерное разрастание листовой поверхности столь же неблагоприятно для формирования урожая клубней, как и потеря листьев вследствие распространения заболеваний (например, фитофтора). Интенсивное нарастание ботвы приводит с одной стороны к ухудшению радиационного режима внутри ценоза, а с другой — к значительным затратам ассимилятов на ее рост и поддержание.

С началом клубнеобразования транспорт ассимилятов из всех листьев ориентирован преимущественно в клубни. Вместе с тем, листья используют часть ассимилятов для поддержания и обновления собственных структур [3,6]. Направленное воздействие на экспортную функцию листьев является одним из факторов управления накоплением урожая, особенно при возделывании картофеля в условиях холодного гумидного климата северных широт. В этих условиях уборка урожая клубней часто производится до естественного отмирания надземной части. Поэтому в ботве остается значительное количество органического вещества, а клубни получаются физиологически незрелыми, с низким содержанием сухого вещества и неокрепшей кожурой [11]. Ускорение темпов старения листьев усиливает гидролитические процессы и реутилизацию органического вещества из них. Однако следует иметь в виду, что применение препаратов, тормозящих рост и ускоряющих темпы старения ботвы на завершающих этапах вегетации, эффективно только в годы с сырой и холодной погодой.

Рост клубней и отложение в них запасного вещества в форме крахмала осуществляется в основном за счет продуктов текущего фотосинтеза, поступающих из листьев и/или ранее депонированных в стеблях. Молодые клубни — мощный акцептирующий орган. Основным продуктом, транспортируемым в клетки паренхимы клубней, является сахароза. Углерод сахарозы используется для построения клеточных структур, часть его подвергается окислительным превращениям, остальная сахароза превращается в крахмал. В синтезе крахмала участвует несколько ферментов, активность которых изменяется в ходе радикального разрастания субапикальной части stolона и перехода stolона в клубень. Способность клубней картофеля накапливать крахмал в пластидах (амилопластах) зависит от особенностей их роста. Отдельные клубни растут с разной скоростью, что обусловлено продолжительностью клеточных делений. Чем больше образуется способных к растяжению клеток, тем больше крахмала смогут накопить клубни при достаточном снабжении ассимилятами и продолжительности периода налива. Значительное влияние на крахмалистость клубней и, следовательно, качество урожая, оказывают внешние условия. Накоплению крахмала способствуют высокая освещенность, умеренные температуры и влажность [3, 7].

Интенсивность синтеза и запасаения крахмала зависит не только от роста самих клубней, но и от возраста растений. На более ранних этапах клубнеобразования и у мелких, и у крупных клубней она, как правило, ниже, чем к концу вегетации. По-видимому, на ранних этапах клубнеобразования доминируют механизмы (гормоны), регулирующие ростовую функцию (деление и растяжение клеток, новообразование клеточных структур). Рост и связанные с ним затраты энергопластических веществ представляют собой более сильный метаболический акцептор, чем процессы отложения в запас. Поэтому сахароза поступает преимущественно в ростовой и дыхательный пулы, которые обеспечивают потребности формирующихся клубней в восстановленном углероде и энергии [1]. На более поздних этапах клубнеобразования преобладают стимулы, усиливающие активность фермента крахмалсинтетазы. В результате даже мелкие клубни в этот период имеют высокую крахмалсинтезирующую способность. К уборке содержание крахмала в сухой биомассе клубней исследованных нами сортов картофеля варьировало в пределах 45-65% (таблица 1). По срокам уборки, накоплению урожая клубней и их химическому составу ранние, среднеранние и среднепоздние сорта отличались незначительно, по-видимому, из-за сравнительно короткого вегетационного периода. В каждой из групп имелись сорта с низкой (около 10) и достаточно высокой (> 20) величиной соотношения крахмал/сахара. У физиологически зрелых клубней, получаемых в условиях средней полосы России, этот показатель варьирует в пределах 40-60.

Таблица 1 - Содержание растворимых сахаров и крахмала в клубнях разных по скороспелости сортов картофеля в период уборки урожая

Сорт	Углеводы, мг/г сухой массы		Крахмал Сахар	Урожайность г/куст
	сахара	крахмал		
Ранние сорта				
Приекульский ранний	19,4±0,9	470±25	24,2	850±206
Искра	38,3±1,5	515±24	13,4	800±100
Изора	47,2±1,9	555±51	11,7	700±125
Невский	42,8±2,3	671±56	15,7	920±180
Среднеранние сорта				
Сахалинский	25,4±1,6	581±30	22,8	625±
Гранат	57,1±2,9	631±55	11,0	800±168
Детскосельский	46,6±2,6	694±58	14,9	680±145
Среднепоздние сорта				
Шарташский	42,5±2,3	454±37	10,7	810±208
Идеал	29,0±2,9	650±48	22,4	510±128
Берлихинген	40,4±2,1	620±42	15,3	710±131

Х.Г. Тоомингом [8] был предложен подход к моделированию урожая с поэтапным разделением факторов продуктивности, получивший название «метод эталонных урожаев». При изучении потенциальной продуктивности широкое распространение получили методы корреляционно-регрессивного анализа в системе почва — климат — урожай. Одним из наиболее известных является

метод определения совокупного влияния температуры и увлажнения на продуктивность растений по биоклиматическому потенциалу [5]. Использование модели для оценки агроклиматических ресурсов выращивания картофеля в эквивалентах эталонных урожаев показало, что каждый день задержки входов, а следовательно сокращения вегетации из-за низких температур приводит в центральном агропромышленном районе Республики Коми к потере 3-4% урожая [9, 12]. Для северных районов большое селекционное значение имеет ход нарастания листовой поверхности. Отбор на скорость появления новых листьев в условиях пониженной температуры, улучшение их роста в начале вегетации и удлинение периода активного функционирования позволяет посевам поглощать и усваивать больше солнечной энергии и формировать бóльшую продуктивность. Расчеты показывают, что в условиях Севера потенциальный урожай современных среднеранних сортов картофеля может достигать 55-60 т/га. Действительно возможные урожаи составляют 70-80% от потенциального. Эти величины отражают резервы северного картофелеводства.

Работа выполнена в рамках темы «Физиология и стресс-устойчивость фотосинтеза растений и психологических фототрофов в условиях Севера» (№ГР АААА - А17-117033010038-7).

Библиографические ссылки

1. Головки Т.К. Фотосинтез и дыхание в связи с клубнеобразованием у картофеля // Регуляция роста и развития картофеля. М.: Наука. 1990. С.13-20.
2. Космортов В.А. Биология картофеля в Коми АССР. Л.: Наука. 1968. 250 с.
3. Маркаров А.М., Головки Т.К., Табаленкова Г.Н. Морфофизиология клубнеобразующих растений СПб.: Наука. 2001. 208 с.
4. Ничипорович А.А. Фотосинтетическая деятельность растений как основа их продуктивности в биосфере и земледелии // Фотосинтез и продукционный процесс. М.: Наука. 1988. С.5-28.
5. Образцов А.С. Потенциальная продуктивность культурных растений. М.2001-504 с.
6. Развитие агротехнологий повышения продуктивности картофелеводства в условиях Севера. Сыктывкар: ФГБНУ ГИИСХ Республики Коми; ГОУ ВО КРАГСИУ. 2016. 127 с.
7. Табаленкова Г.Н., Головки Т.К. Продукционный процесс культурных растений в условиях холодного климата. СПб: Наука. 2010. 231 с.
8. Тооминг Х.Г. Экологические принципы максимальной продуктивности посевов. Л.: Гидрометеиздат. 1984. 264 с.
9. Тооминг Х.Г., Сепп Ю.В., Швецова В.М. Возможная урожайность картофеля в агроклиматических условиях Коми АССР и Прибалтики // Вопросы агроклиматологии. Тр. ВНИИСМ. Вып.24. Л.: Гидрометеиздат. 1989. С. 60-69.
10. Тулинов А.Г. Результаты испытания перспективных сортов картофеля в условиях Республики Коми //Аграрная наука Евро-Северо-Востока. №4 (47).2015. С.21-28.
11. Швецова А.М. Влияние срока сеникации на формирование урожая картофеля //Физиологические основы продуктивности картофеля в Коми АССР. / Тр. Коми фил. АН СССР. № 64 Сыктывкар. 1984. С.31-38.
12. Швецова В.М., Болотова Е.С. Динамика накопления сухого вещества и формирования листовой поверхности у картофеля сорта Приекульский ранний // Физиологические основы продуктивности картофеля в Коми АССР. Тр. Коми фил. АН СССР. № 64 Сыктывкар. 1984. С. 6-15.

13. Швецова В.М. Фотосинтез и продуктивность сельскохозяйственных растений на Севере. Л.: Наука. 1987. 95 с.
14. Шевелуха В.С. Рост растений и его регуляция в онтогенезе. М.: Колос. 1992. 593 с.

УДК 631.816.1:633.491

РОЛЬ СБАЛАНСИРОВАННОСТИ ЭЛЕМЕНТОВ В ПИТАНИИ КАРТОФЕЛЯ НА ПОДЗОЛИСТЫХ ПОЧВАХ

Елькина Г.Я.,

доктор сельскохозяйственных наук,

Институт биологии Коми научного центра УрО РАН,

e-mail: elkina@ib.komisc.ru

Продуктивность картофеля на подзолистых почвах определялась взаимодействием и уравниваемостью между элементами. Дисбаланс в отношении калия и двухвалентных катионов явился причиной снижения продуктивности. Применение средств химизации привело к диспропорциям между макро- и микроэлементами, а также с серой.

The productivity of potatoes on podzolic soils was determined by the interaction and balance between the elements. Imbalance in proportion potassium-calcium-magnesium caused a decrease in potatoes productivity. The use of chemicals has led to disparities between macro and microelements, as well as with sulfur.

Наиболее мощным фактором воздействия на рост и развитие картофеля является обеспечение комплексом элементов питания [1]. Роль сбалансированного питания, включая микроэлементы, особенно важна в сложных климатических условиях северного региона [2].

Методика исследований. Для оценки сбалансированности минерального питания использовали данные по элементному составу и продуктивности картофеля (сорт Невский) в мелкоделяночных экспериментах на подзолистой легкосуглинистой почве в 1986-2005 гг. Были изучены разные системы применения минеральных удобрений (табл. 1). При изучении влияния отклонения концентрации одного из элементов от оптимальной количество элемента изменялось от 0.5 до 1.5-2 раз от оптимального при неизменном количестве остальных. Повторность опытов четырехкратная, на делянки высаживали откалиброванные, яровизированные клубня картофеля сорта Невский.

Результаты и их обсуждение. При обеспеченности растений макро- и микроэлементами, на почве с низким плодородием были созданы условия для стабильно высокой продуктивности картофеля, средняя урожайность за три года составила 49.2 т/га (прибавка к контролю 204%). Высокоэффективным было внесение микроэлементов: прибавки в среднем составили 9.9 т/га. Балансовый расчет определения потребности в NPK также позволил получить высокую

продуктивность (40.6 т/га). При применении средних доз NPK прибавки были ниже.

Продуктивность картофеля существенно определялась поступлением элементов питания и соотношением между ними. Значительное влияние на продуктивность оказало калийное питание, соотношения калия к фосфору (таблица 1) в ботве тесно коррелировало со сбором клубней ($r = 0.86$). Применение доломитовой муки вызвало сужение пропорции К/Р в ботве картофеля с 9.5:1 до 4.9-5.6:1, которое было устранено при внесении удобрений, в т.ч. и калийных. При применении удобрений по фону извести в ботву интенсивно поступал кальций: соотношение Са/Р расширилось в 1.5-2 раза. Превалирование кальция при низких дозах извести положительно отразилось на сборе клубней, но значительное преобладание не способствовало высокой продуктивности. Логарифмический характер связи, установленный нами при анализе уровня продуктивности в зависимости от содержания кальция в ботве, мы связываем с нарушением равновесия между поступлением двухвалентных катионов и калия. Так, соотношение К:Са в предуборочной ботве при использовании доломитовой муки в дозе 11 т/га снизилось с 2.11:1 до 0.47:1, К:Mg – с 2.15:1 до 0.81:1. Растения испытывали дефицит калия.

Таблица 1 - Влияние удобрений на соотношение элементов

Вариант	Соотношение элементов к фосфору								
	N/P	K/P	Ca/P	Mg/P	Mn/P	Al/P	Fe/P	Cu/P	Zn/P
Контроль	<u>17.7</u>	<u>9.5</u>	<u>4.6</u>	<u>4.4</u>	<u>0.20</u>	<u>1.33</u>	<u>0.22</u>	<u>0.006</u>	<u>0.020</u>
	2.7	8.1	0.11	0.40	0.004	0.032	0.019	0.002	0.005
Доломитовая мука, 4 т/га	<u>11.7</u>	<u>5.6</u>	<u>7.0</u>	<u>3.9</u>	<u>0.04</u>	<u>0.50</u>	<u>0.12</u>	<u>0.003</u>	<u>0.009</u>
	4.1	7.1	0.10	0.46	0.002	0.025	0.021	0.002	0.005
Доломитовая мука, 4 т/га, балансовый расчет	<u>13.7</u>	<u>13.6</u>	<u>10.0</u>	<u>3.5</u>	<u>0.07</u>	<u>0.50</u>	<u>0.13</u>	<u>0.003</u>	<u>0.008</u>
	8.3	10.4	0.21	0.71	0.005	0.024	0.023	0.002	0.007
Доломитовая мука, 4 т/га, рекомендуемые дозы	<u>18.4</u>	<u>13.6</u>	<u>12.9</u>	<u>5.7</u>	<u>0.11</u>	<u>0.68</u>	<u>0.16</u>	<u>0.003</u>	<u>0.013</u>
	7.9	6.7	0.12	0.46	0.003	0.023	0.020	0.002	0.005
Доломитовая мука, 11 т/га	<u>19.2</u>	<u>4.9</u>	<u>10.5</u>	<u>6.0</u>	<u>0.03</u>	<u>0.29</u>	<u>0.15</u>	<u>0.003</u>	<u>0.006</u>
	4.0	5.8	0.10	0.37	0.004	0.023	0.018	0.002	0.002
Доломитовая мука, 11 т/га, оптимизация макро- и микроэлементами	<u>17.4</u>	<u>13.9</u>	<u>8.5</u>	<u>5.2</u>	<u>0.04</u>	<u>0.24</u>	<u>0.07</u>	<u>0.003</u>	<u>0.013</u>
	6.2	6.0	0.13	0.39	0.003	0.015	0.018	0.002	0.006
Доломитовая мука, 11 т/га, оптимизация макроэле- ментами	<u>13.0</u>	<u>12.8</u>	<u>8.4</u>	<u>5.5</u>	<u>0.05</u>	<u>0.27</u>	<u>0.10</u>	<u>0.002</u>	<u>0.006</u>
	7.4	6.9	0.15	0.50	0.005	0.017	0.020	0.001	0.003
Корреляция с продуктив- ностью	<u>0.01</u>	<u>0.86***</u>	<u>0.47*</u>	<u>0.06</u>	<u>-0.33</u>	<u>-0.49*</u>	<u>-0.64**</u>	<u>-0.49**</u>	<u>-0.18</u>
	0.81***	0.15	0.59**	0.44	0.34	-0.58**	0.04	0.3	0.43

Примечание: Над чертой ботва, под чертой клубни.

*P < 0.01; **P < 0.05; ***P < 0.001

Освобождение фосфора при одновременном закреплении алюминия и марганца в почве при снижении кислотности привело к сужению пропорций Al/P и Mn/P в ботве картофеля. Низким значениям Al/P и Mn/P в ботве и Al/P в клубнях соответствовала более высокая продуктивность.

Применение средств химизации в меньшей мере изменило соотношение элементов к фосфору в клубнях картофеля. Однако при применении удобрений поступление азота превалировало над фосфором, что, в целом способствуя продуктивности, вело к некоторому (в пределах норм) накоплению нитратов в клубнях. Более высокое содержание N-NO₃ при использовании минеральных удобрений связано с невызреванием клубней в условиях Севера. Микроэлементы способствовали формированию физиологически спелых клубней с более низким содержанием нитратного азота и более узким соотношением N/P.

При возделывании картофеля без применения микроудобрений нарушалась сбалансированность между микроэлементами и макроэлементами. С ростом продуктивности произошло сужение соотношений между микроэлементами и фосфором и другим макроэлементам в ботве картофеля, что негативно отразилось на продуктивности. Пропорции между макро- и микроэлементами в клубнях изменялись менее рельефно, чем в ботве.

Важность сбалансированности элементов показал и эксперимент по изучению влияния отклонения концентрации одного из элементов от оптимальной. Максимальная продуктивность картофеля (1220 г/куст) была достигнута при оптимизации питания макро- и микроэлементами (таблица 2). Близкий результат был получен при более высокой дозе калия (K1.5). Снижение или превышение оптимальных доз других макроэлементов приводило к падению продуктивности. Недобор клубней в большей мере лимитировался недостатком фосфора, двухвалентных катионов, снижение веса клубней составило соответственно 31 и 26 %.

Превышение оптимальных уровней не вело к дальнейшему росту сбора клубней. Доломитовая мука, внесенная для стабилизации реакции среды и обеспечения потребности растений в кальции и магнии, в полуторной дозе снижала вес клубней на треть, в двойной – наполовину. Азот в повышенной концентрации ухудшил клубнеобразование на 17 %. Избыток его, также как кальция и магния, проявлялся в большей мере, чем недостатка.

Реакция растений на отклонение от оптимальных концентраций микроэлементов была не столь существенна. Но и здесь со снижением доз кобальта, цинка, молибдена имелась тенденция к падению веса клубней, а по бору и меди разница превысила статистическую погрешность и составила соответственно 16.7 и 8.7 %. Повышенное количество микроэлементов не вызвало статистически значимых изменений.

Снижение продуктивности было обусловлено изменениями в поглощении, как испытуемого, так и других элементов, концентрации которых оставались неизменными. При недостатке азота в ботву в меньшей мере поступали фосфор, кальций и магний. Дальнейший рост содержания азота в ботве при возрастании его доз сопровождался снижением количества калия, фосфора, кобальта и других микроэлементов.

Содержание фосфора в ботве картофеля возрастало пропорционально поступлению элемента в почву. Количество остальных макроэлементов, в том числе кальция и магния, при недостатке фосфора было ниже. В повышенных

количествах фосфор также сдерживал поглощение двухвалентных катионов. Явления синергизма, наблюдаемые при росте концентрации до оптимума, сменились конкурентными отношениями. Избыток фосфора, кроме того, негативно сказался на содержании кобальта и особенно цинка, количество его снизилось с 0.40 до 0.21 мг/кг.

Таблица 2 - Влияние элементов питания на продуктивность картофеля и химический состав ботвы (фаза бутонизации-цветения)

Вариант	Вес куста, г	Содержание элементов								
		%						мг/кг		
		N	P	K	Ca	Mg	S	Co	Cu	Zn
<i>Контроль</i>	254	1.85	0.17	1.98	1.21	0.42	0.18	2.5	0.7	28.3
<i>Оптимизация*</i>	1220	4.02	0.29	4.22	1.90	0.86	0.28	3.8	9.8	40.5
N 0.5	1094	3.28	0.23	4.58	1.58	0.66	0.33	3.4	8.7	39.3
N 1.5	1015	4.60	0.24	3.44	1.88	1.03	0.26	2.2	8.6	32.7
P 0.5	838	3.54	0.21	3.42	1.48	0.72	0.25	4.0	9.3	35.1
P 1.5	1104	3.82	0.35	4.04	1.40	0.67	0.27	2.9	10.6	21.8
K 0.5	1050	3.98	0.29	3.48	2.06	0.88	0.24	3.2	8.4	36.2
K 1.5	1196	3.64	0.19	4.51	1.87	0.59	0.35	3.6	9.2	33.3
K 1(KCl)	1061	3.75	0.23	3.96	1.95	0.72	0.15	3.5	10.5	45.9
Ca0.5Mg0.5	905	3.65	0.26	4.68	1.46	0.66	0.32	3.6	9.2	42.7
Ca1.5Mg1.5	835	3.76	0.23	4.00	2.33	0.70	0.27	3.1	7.6	29.5
Ca2.0Mg2.0	625	3.88	0.20	3.26	2.31	0.74	0.28	3.5	6.9	23.8
Co 0.5	1194	3.68	0.27	4.36	1.92	0.74	0.29	2.5	8.9	38.0
Co 1.5	1190	4.10	0.26	4.15	1.81	0.68	0.31	4.6	8.5	34.3
Cu 0.5	1114	3.88	0.30	4.26	1.74	0.75	0.22	2.9	7.9	23.2
Cu 1.5	1218	3.72	0.35	4.01	1.78	0.78	0.31	4.2	12.5	19.9
Zn 0.5	1179	3.88	0.21	4.16	2.01	0.72	0.28	3.6	8.9	33.5
Zn 1.5	1214	3.96	0.30	4.38	1.78	0.80	0.24	3.1	8.4	58.8
B 0.5	1017	4.08	0.27	4.06	1.82	0.64	0.27	3.5	10.9	28.2
B 1.5	1200	4.08	0.24	4.31	1.81	0.98	0.21	2.6	6.5	34.1
Mo 0.5	1131	3.98	0.23	3.56	1.74	0.75	0.30	2.9	8.9	43.7
Mo 1.5	1165	4.02	0.35	3.81	1.78	0.78	0.35	4.2	7.5	29.0
HCP 0.5	96									

Возрастание концентрации калия в ботве практически совпало с ростом веса клубней. Внесение калия в виде хлористой соли снизило продуктивность картофеля по сравнению с вариантом оптимизации питания, где вносился серноокислый калий, на 13%. Здесь сказалось положительное действие серы, количество которой в ботве возросло с 0.18 на контроле до 0.28 %.

С переходом на безбалластные минеральные удобрения, с сокращением применения органических удобрений сера становится одним из лимитирующих элементов питания. Отрицательный баланс приводит к возрастанию площадей с недостаточным содержанием серы в почве. В Республике Коми по данным агрохимслужбы 70% пахотных угодий имеют низкую обеспеченность элементом.

Изучение баланса серы показало, что повышение продуктивности картофеля под их действием привело к росту выноса серы и ее отрицательному балансу. За счет серы, поступающей из атмосферы, с растительными остатками и посадочным материалом, возмещалось не более 15% потребности в элементе. Вынос картофелем серы при применении минеральных и органических удобрений в наших исследованиях варьировал от 18.6 до 40.8 кг/га.

Наиболее благоприятные условия питания азотом и фосфором и особенно калием, наблюдались при оптимальном количестве кальция и магния. Антагонизм между поступлением калия и кальция с повышением доз доломитовой муки был основной причиной снижения веса клубней. Кроме того, при избытке извести ухудшилось питание картофеля рядом микроэлементов.

Характер взаимосвязи между продуктивностью картофеля и поглощением элементов питания определялся уровнем отклонения концентраций взаимодействующих ионов от оптимальной. Избыточность элемента большей частью препятствовала поступлению других, меняя направленности связей между элементами от синергических до антагонистических. Причиной снижения продуктивности был не только дефицит элементов, но и их избыток.

Выводы. Исследования выявили значительную роль сбалансированности элементов питания в формировании высокопродуктивных растений картофеля. Дисбаланс в отношении калия и двухвалентных катионов явился причиной снижения продуктивности. Повышенный вынос микроэлементов под действием средств химизации, а использование безбалластных минеральных удобрений и сокращение применения органических удобрений привели к дисбалансу серы. С практической точки важно применять удобрения, содержащие макро- и микроэлементы в необходимых соотношениях, добиваться равномерности распределения удобрений по поверхности поля, с тем, чтобы исключить появление участков, как с недостатком, так и избытком питательных веществ.

Работа выполнена при финансовой поддержке проекта № 18-8-49-17 “Продуктивность сельскохозяйственных культур и ее связь с особенностями трансформации и стабилизации почвенного органического вещества в пахотных угодьях Европейского Северо-Востока (на примере средней тайги Республики Коми)” Программа УрО РАН 2018-2020 гг.: Фундаментальные проблемы развития агропромышленного комплекса.

Библиографические ссылки

1. Лекомцева Е.В. Удобрение картофеля / Е.В. Лекомцева, Т.Е. Иванова, И.Л. Иванов, Т.Ю. Бортник // Картофель и овощи. №4. С. 34-35.
2. Елькина Г. Я. Оптимизация минерального питания растений на подзолистых почвах. Екатеринбург: Уро РАН, 2008. 277 с.

УДК 635.21

ХАРАКТЕРИСТИКА КЛУБНЕЙ КАРТОФЕЛЯ ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ ПО ПРОМЫШЛЕННОЙ (ГОЛЛАНДСКОЙ) ТЕХНОЛОГИИ

**Захаров Л.М.,
магистрант,
Кудрявцева Т.А.,
магистрант
Захарова О.А.,**

доктор сельскохозяйственных наук, доцент
*ФГБОУ ВО «Рязанский государственный агротехнологический университет
имени П.А. Костычева»,
e-mail: ol-zahar.ru@yandex.ru*

Наиболее оптимальный с агрономической точки зрения вариант опыта – промышленная (голландская) технология с внесением $N_{120}P_{90}K_{120}$ и K_2SO_4 при посадке. На этом варианте количество клубней картофеля на одном растении возросло до 25%, масса клубней – 60%, абсолютно сухая фитомасса – около 100%.

The most optimal variant from the agronomic point of view is the industrial (Dutch) technology with the introduction of $N_{120}P_{90}K_{120}$ and K_2SO_4 during planting. In this variant, the number of potato tubers on one plant increased to 25%, the weight of tubers - 60%, absolutely dry phytomass - about 100%.

Введение. В Российской Федерации картофель возделывается почти во всех регионах [2] и традиционно является одним из основных продуктов питания [3], поэтому своевременное и достаточное обеспечение им населения имеет большое значение. Ранние сорта способны прорасти при более низкой температуре почвы, поэтому всходы их появляются несколько раньше, чем у позднеспелых сортов. Имея повышенный фотосинтез, растения быстро формируют вегетативную массу и, обычно через 20-25 дней после появления всходов, приступают к клубнеобразованию [1]. Опыт возделывания картофеля по промышленной (голландской) технологии имеется в Воскресенском районе Московской области [4].

Методика исследования. Целью явилось изучение развития клубней картофеля, возделываемого по промышленной (голландской) технологии картофеля, возделываемого по промышленной (голландской) технологии при оп-

тимизации минерального питания в мелкоделяночном полевом опыте на агро-технологической станции УНИЦ «Агротехнопарк» ФГБОУ ВО Рязанский ГА-ТУ. В исследованиях использовались два районированных ранних сорта картофеля голландской селекции Аризона и Роко, рекомендованных к возделыванию в регионе и являющихся для хозяйства перспективными, первой и второй репродукции. Агротехника в опыте согласно изучаемым технологиям.

Размеры учетных делянок 3-го порядка: ширина 1,5 м; длина – 3,0 м; учетная площадь – 72 м². Повторность опыта – четырехкратная, 16 вариантов, число делянок – 64 шт. Почва – серая лесная среднего уровня плодородия и невысоким содержанием гумуса 3,2%. Посадка, наблюдения и учеты и методика исследований осуществлялись общепринятыми методами. Методика исследований – стандартная.

Схема трехфакторного мелкоделяночного полевого опыта

Номер варианта	Технология (фактор А)	Удобрения, сроки и дозы их внесения, кг/га (фактор В)	Сорт картофеля фактор С)
1	Традиционная технология	При посадке N ₁₂₀ P ₉₀ K ₁₂₀ - фон	Аризона
2		Фон + K ₂ SO ₄ при посадке	
3		Фон + K ₂ SO ₄ при подкормке	
4		Фон + KCl при подкормке	
5		При посадке N ₁₂₀ P ₉₀ K ₁₂₀ - фон	Роко
6		Фон + K ₂ SO ₄ при посадке	
7		Фон + K ₂ SO ₄ при подкормке	
8		Фон + KCl при подкормке	
9	Промышленная технология	При посадке N ₁₂₀ P ₉₀ K ₁₂₀ - фон	Аризона
10		Фон + K ₂ SO ₄ при посадке	
11		Фон + K ₂ SO ₄ при подкормке	
12		Фон + KCl при подкормке	
13		При посадке N ₁₂₀ P ₉₀ K ₁₂₀ - фон	Роко
14		Фон + K ₂ SO ₄ при посадке	
15		Фон + K ₂ SO ₄ при подкормке	
16		Фон + KCl при подкормке	

Уборку в мелкоделяночном полевом опыте проводили вручную, с подкапыванием кустов картофеля, с использованием весов точностью до 0,1 кг. Статистическая обработка данных проводилась на PC Pentium с использованием программы STATISTIK 10.

Погодные условия характеризовались повышенной влажностью и пониженной температурой по сравнению со среднепогодными.

Результаты и их обсуждение. Результаты исследований позволили установить наиболее оптимальный с агрономической точки зрения вариант опыта 10. Анализируя результаты исследований установлено, что максимальное количество и масса клубней картофеля сорта Аризона на одном растении на варианте 10 - 10 штук и 1150 г, сорта Роко – 9 и 1068 г соответственно. На контроле – 7 и 6 клубней и 875г и 800 г соответственно.

Значительный прирост массы клубней объясняется лучшими условиями произрастания растений вследствие повышения содержания питательных веществ, снижения плотности почвы, не засоренностью сорными растениями агроценоза картофеля.

Наши выводы подтверждают ранее опубликованные результаты опытов некоторых отечественных [1, 2, 4] и зарубежных [5] исследователей.

Выводы. Резюмируя вышеизложенное, можно сделать вывод о благоприятном влиянии адаптированной промышленной (голландской) технологии возделывания картофеля на количество клубней и их массу, что важно для потребителей. Так, количество клубней картофеля сорта Аризона на одном растении возросло на варианте 10 – промышленная технология с внесением $N_{120}P_{90}K_{120}$ и K_2SO_4 при посадке по сравнению с вариантом 2 - традиционная технология с внесением $N_{120}P_{90}K_{120}$ и K_2SO_4 при посадке на 25%, масса клубней – на 60%. Сорт Роко реагировал на оптимизацию минерального питания аналогично.

Библиографические ссылки

1. Васько, В.Т. Технологии возделывания картофеля в условиях Нечерноземной зоны РФ [Текст] / В.Т. Васько, Н.В. Оболюнок. – С-Пб.: ПрофиИнформ. - 2004. – 224 с.
2. Козлов В. В. Сравнительная оценка технологий возделывания картофеля в условиях Верхневолжья [Текст]: Дисс. на соиск. уч. ст. к. с.х. наук. Спец. 06.01.01 – общее земледелие, растениеводство. – Тверь, 2017. – 164 с.
3. Симаков, Е.А. Картофелеводство в регионах России: Актуальные проблемы науки и практики [Текст] / Е.А. Симаков, А.В. Коршунов, Б.В. Анисимов и др. – М.: ВНИИКХ РЦСК, 2006. – 268 с.
4. Старовойтов, В.И. Концепция развития ресурсосберегающих технологий производства картофеля [Текст] / В.И. Старовойтов // Картофель и овощи. 2005. -№7. - С.6-8.
5. Peuke A. Flows of elements, ions and abscisic acid in *Ricinus communis* and site of nitrate reduction under potassium limitation // J. Exper. Botany. – 2002.- V. 53. –P. 241-250.

УДК 635.21

РОЛЬ СОРТА ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ КАРТОФЕЛЯ ПО ПРОМЫШЛЕННОЙ (ГОЛЛАНДСКОЙ) ТЕХНОЛОГИИ

Захарова О.А.,
доктор сельскохозяйственных наук, доцент,
Ушаков Р.Н.,
доктор сельскохозяйственных наук, профессор,
Захаров Л.М.,
магистрант,
Кудрявцева Т.А.,
магистрант

*ФГБОУ ВО «Рязанский государственный агротехнологический университет имени
П.А. Костычева», e-mail: ol-zahar: ru@yandex.ru*

Подбор сортов при производстве картофеля по промышленной (голландской) технологии имеет важное значение в неустойчивых климатических условиях Нечерноземья. Один из основоположников картофелеводства в нашей стране А.Г. Лорх отмечал необходимость производства двух-трех сортов разной спелости в хозяйстве. Хорошо зарекомендовали себя сорта Аризона и Роко голландской селекции, о чем свидетельствует урожайность культуры 29,5 и 27,8 т/га.

Selection of varieties in the production of potatoes by industrial (Dutch) technology is important in unstable climatic conditions of non-Chernozem region. One of the founders of potato growing in our country A. G. Lorkh noted the need to produce two or three varieties of different ripeness in the economy. Arizona and Roko varieties of the Dutch selection are well-established, as evidenced by the yield of 29.5 and 27.8 t.

Введение. Агроклиматические условия Нечерноземья характеризуются разнообразием по составу и плодородию почв, количеству и равномерности распределения осадков за период вегетации, сумме эффективных температур, безморозному периоду и другим факторам [7].

Мировой сортимент картофеля насчитывает в настоящее время более 3500 сортов, в Государственном реестре селекционных достижений, допущенных к использованию на территории Российской Федерации в 2015 году, было представлено 378 сортов [1], из которых доля отечественных сортов составляет 52%. Современный сорт картофеля содержит более 50 различных признаков, которые оцениваются на разных этапах селекционного процесса. Сорта должны быть адаптивные, то есть максимально полезно для себя использовать благоприятные условия среды, и обладать общей адаптивной способностью, то есть реализовать потенциальную продуктивность при ежегодных изменениях погоды. В отечественном картофелеводстве [7] сорт выступает как самостоятельный фактор повышения урожайности и качества клубней и имеет определяющее значение для получения высоких стабильных урожаев.

Во многих хозяйствах возделывается не один, а два-три лучших сорта разного срока созревания [1], что дает возможность рассредоточить уборку во времени, убрать урожай при наиболее благоприятных агротехнических условиях, сократить потери, с максимальной отдачей использовать технику и рабочую силу [2]. Ранние сорта картофеля имеют небольшой срок вегетации и позволяют получить ранний картофель, который охотно используется потребителем [4], и успевают сформировать полноценный урожай в более короткие сроки до массового развития фитофтороза [3].

Высокая урожайность – одно из основных требований, предъявляемых к сорту независимо от зоны выращивания [4]. На урожайность картофеля оказывают влияние многие факторы, в числе которых решающими являются погодные условия вегетационного периода, уровень плодородия почвы, технология возделывания картофеля, используемый сорт [7]. Влияние всех вышеперечисленных факторов на растения картофеля необходимо рассматривать как единое целое. Анализ литературных источников позволяет сделать выводы, что, не-

смотря на имеющиеся противоречия в применении разных технологий возделывания картофеля, определении доз и соотношений элементов питания в удобрении, сортов с учетом климатических особенностей региона можно добиться высоких урожаев и хорошего качества продукции.

Методика исследования. Цель исследований – выяснить роль сорта при производстве картофеля по промышленной (голландской) технологии.

В УНИЦ «Агротехнопарк» ФГБОУ ВО РГАТУ в 2017 году был начат и продолжается в 2018 году трехфакторный мелкоделяночный полевой опыт с моделированием элементов промышленной (голландской) технологии [3, 4]. В хозяйстве планируется в будущем внедрение промышленной (голландской) технологии, для которой формируются технические, сортовые, агрохимические и трудовые ресурсы.

В исследованиях использовались два районированных ранних сорта картофеля голландской селекции Аризона и Роко [8], рекомендованных к возделыванию в регионе и являющихся для хозяйства перспективными, первой и второй репродукции [5]. Варианты опыта включали вариант 1 - фон – внесение удобрений $N_{120}P_{90}K_{120}$, вариант 2 - Фон + K_2SO_4 при посадке, вариант 3 - Фон + K_2SO_4 при подкормке, вариант 4 - Фон + KCl при подкормке сорт Аризона и аналогичные варианты 5, 6, 7, 8 сорт Роко. Размеры учетных делянок 3-го порядка: ширина 2,7 м; длина – 3,7 м; учетная площадь – 80 м². Повторность опыта – четырехкратная, 8 вариантов, число делянок – 64 шт. Общая площадь под опытом - 5120 м². Уборку в мелкоделяночном полевом опыте проводили вручную, с подкапыванием кустов картофеля, с использованием весов точностью до 0,1 кг. Статистическая обработка данных проводилась на РС Pentium с использованием программы STATISTIK 10.

Почва – серая лесная среднего уровня плодородия и невысоким содержанием гумуса 3,6% [3].

Нами ГТК и установлена градация влагообеспеченности для вегетационного периода $ГТК_{2017}=1,4$ – избыточно влажный и холодный.

Ниже приведены результаты исследований за один год.

Результаты и их обсуждение. Так, растения хорошо реагировали на подкормку калийными удобрениями при внесении минеральных удобрений из расчета $N_{120}P_{90}K_{120}$. Максимальный эффект отмечен на варианте 2 сорта Аризона, на котором урожайность составила $29,5 \pm 2,10$ т/га. На варианте 1 урожайность была ниже на 28,3%. На варианте 3 и 4 – соответственно ниже на 55 и 72%.

Растения картофеля сорта Роко реагировали на внесение удобрений и подкормок также положительно, но чуть меньшей активности при $НСР_{05}$ сорт – 2,94 т/га.

Выводы. Результаты исследований позволили установить агрономически целесообразный вариант 2 – возделывание картофеля сорта Аризона по промышленной технологии+фон+ K_2SO_4 при посадке.

Библиографические ссылки

1. Аминев, И.Н. Влияние биологических препаратов на содержание тяжелых металлов в клубнях картофеля в условиях южной лесостепи Республики Башкортостан [Текст] / И.Н. Аминев, М.М. Хайбуллин // Вестник ОГУ, 2011. - №12 (131). – С. 369-371.
2. Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию [Текст]. – Т. 1. Сорта растений. – М., 2017.
3. Захарова О.А., Костин Я.В. Режим органического вещества в мелиорированной почве // Монография. - Рязань, 2013. – 116 с.
4. Кой К., Шуравилин А.В., Захарова О.А. Агрономическая эффективность промышленной (голландской) технологии возделывания картофеля // Картофель и овощи, 2018. - №1. -С.26-29.
5. Кой Камсу, А. В. Шуравилин, О. А. Захарова Фотосинтетическая активность растений картофеля при промышленной (голландской) технологии возделывания // Теоретические и прикладные проблемы агропромышленного комплекса. – №4 (33). - М., РУДН, 2017.- С. 25-30.
6. Макаров, В.И. Оценка сортов картофеля [Текст] / В.И. Макаров, М.С. Хлопук // Картофель и овощи, 2017. - №8. – С. 31-33.
7. Современные технологии производства картофеля: Рекомендации. Библиотека «В помощь консультанту» [Текст]. - М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2004. -72 с.
7. Zaag, D.E. Growing seed potatoes / D.E. Zaag // In: J.A. De Bokx, P. Oosterveld, F. Quak, J.P.H. van der Want. Viruses of potatoes and seed-potato production Pudoc. Wageningen. – 1987. – pp. 176-203.

УДК 635.21

РАЗВИТИЕ КАРТОФЕЛЕВОДСТВА В РЕСПУБЛИКЕ КОМИ

Коковкина С.В.,

кандидат сельскохозяйственных наук,

Институт сельского хозяйства Коми НЦ УрО РАН,

e-mail: nipti@bk.ru

В обзорной статье показаны основные вехи развития картофелеводства в Республике Коми – от проникновения и распространения картофеля до научного обеспечения для развития производства этой культуры: подбора высокоурожайных сортов, разработки улучшенных технологий выращивания продовольственного и семенного картофеля, выведения адаптивных сортов с высокими хозяйственно-полезными признаками.

In the survey article the basic landmarks of development of картофелеводства are shown in Republic of Komi - from penetration and distribution of potato to the scientific providing for development of production of this culture : selection of high-yield sorts, development of the improved technologies of growing of food and seminal potato, guiding of adaptive sorts out of high economic-useful signs.

Выращивание картофеля в Республике Коми начинали уже в конце 18 века. Внедрение происходило с трудом, так как крестьяне не умели выращивать картофель и не знали, как его сохранить. Одним из активных пропагандистов

культуры картофеля в Коми крае был В.И. Латкин [1]. В 1840-1843 годах в своем дневнике во время путешествия на Печору он писал: «Прощаясь с усть-усинцами, я советовал им усилить хлебопашество и разводить картофель. Этот совет я давал везде по пути, но все сомневаются в питательности картофеля и не верят, что он может в некотором отношении заменить хлеб». Во второй половине 19 века картофель разводили уже повсеместно в центральной и южной частях Коми края. На севере - только в южном селении Печорского края (Троицко-Печорский погост). В Удорский район, расположенный вдали от водных путей сообщения, картофель проник только в 1841 году, благодаря Аверкию Калинину - государственному крестьянину Ертомской волости, Яренского уезда, Вологодской губернии. Добираясь из Вологды на родину, он принес в кармане несколько клубней, посадил у себя в огороде и получил хороший урожай. Существенное распространение картофель получил в Коми крае только в конце 19 столетия. По Печорскому уезду, входившему до 22 августа 1921 года в состав Архангельской губернии, в материалах об урожайности различных сельскохозяйственных культур за период с 1883 по 1900 года указывается, что в Ижемской, Мохчинской, Усть-Цилемской, Кожвинской и Кедвавомской волостях крестьяне сажали картофель на своих огородах и получали урожаи не ниже, чем в более южных уездах Архангельской губернии. В более северных селениях Печорского края картофель имел в то время небольшое распространение.

Основатель Печорской сельскохозяйственной станции А.В. Журавский, относит начало культуры картофеля на Печоре к 1892 году. В своей работе «Сельское хозяйство на Севере Печоры (в Печорском уезде Архангельской губернии)» он указывает, что картофель на опытных делянках в 1910 году дал урожай 990 пудов с десятины (145 ц/га), на крестьянских участках - 1440 пудов (211 ц/га). Для этого потребовался небольшой уход (прополка сорняков и окучивание). Одновременно А.В. Журавский проводит обширные статистические исследования. В статье "Наш мокрый Север" (1913) он пишет: "Решающее влияние на ограниченное развитие земледелия в этих районах, лишенных дорог, легко выяснить из следующих сопоставлений официальных данных по урожаям всей Европейской России и Печорского уезда Архангельской губернии [2,3]. Принимая во внимание, что в состав Европейской России входят 501 уезд (265 уездов в черноземной полосе и 236 уездов в нечерноземной), мы получаем, что такой же урожай клубней картофеля на десятину, как в Печорском уезде и ниже был, в среднем за 6 лет — 64,1%. Начавшаяся в 1914 г. первая мировая война и гибель А.В. Журавского на долгие годы уменьшили объемы работ по выращиванию картофеля. С 1918 по 1923 г. опытная станция в Усть-Цильме практически не работала, но, начиная с 1925 г., в крестьянских хозяйствах Печорского и Ижмо-Печорского уездов в полеводстве закладываются опыты по севооборотам: двупольный — ячмень, репа или картофель; четырехпольный — пар, озимая рожь, картофель и ячмень. В 30-е годы посевные площади под картофелем составляли 116 гектар, поэтому на станции для внедрения этой культуры, ведутся опыты по акклиматизации картофеля разных сортов. И уже к 1938 году в семипольном севообороте, была получена урожайность картофеля с гектара 160

центнеров. В этом же году, с целью использования ботвы в качестве силосной массы, было изучено влияние скашивания ботвы на урожайность картофеля. Результаты исследований показали, что скашивание ботвы картофеля отрицательно повлияло на урожай клубней трех сортов (Сеянец, Смысловский, Местный) и лишь сорт "Вермонт" дал сомнительный результат. Также проводили опыт по применению навоза под картофель (60 т/га и на паровое поле 40 т/га) в семи- и восьмипольных севооборотах. Многолетние усилия коллектива станции по сортоиспытанию и изучению агротехники выращивания картофеля позволили добиться в 1940 г. урожая клубней 264 ц/га. Из отчетов за 1942-1944 гг. видно, что станция в этот период продолжает вести работу по изучению местных и селекционных сортов картофеля. На станции проводится проверка способа посадки картофеля верхушками продовольственных клубней в условиях Севера, предложенная А.Ф. Голиковым, на основании которой в республике в 1942 г. принимается Постановление Совета Народных Комиссаров Коми АССР и Бюро обкома ВКП(б) "Об увеличении производства картофеля, где записано: "п. 4. В целях увеличения семенного материала картофеля использовать в качестве посадочного материала верхушки клубней продовольственного картофеля... п. 5. Утвердить план срезки верхушек продовольственного картофеля для посевных целей в количестве 1142 тонн. Срезку верхушек картофеля производить с клубней в 150-200 грамм весом не более 15 грамм, с весом клубней около 100 г — 5-10 грамм". Количество верхушек для посадки должно было составлять около 110-115 млн. штук, т.е. на 2,5 тыс. га при густоте посадки 45 тыс. шт./га. В 50 годы работа проводилась лишь по экологическому сортоиспытанию картофеля, в результате чего выявлены сорта с урожайностью 160-241 ц/га. На Печорском опытном поле финансирование научных исследований уменьшилось, а все основные работы с 1957 г. проводились в Государственной сельскохозяйственной опытной станции Коми АССР.

Сортоиспытание картофеля проводили не только в Усть-Цильме на Печорской станции, но и с 1933 года на территории Ульяновского монастыря Усть-Куломского района. В 1937-1938 гг. в Коми АССР было образовано пять сортоучастков: Усть-Куломский, Ижемский, Сыольский, Сыктывкарский и Печорский. За годы существования сортоиспытательной сети в Республике Коми было проведено испытание более 3000 сортов. В настоящее время существуют только четыре сортоучастка [1]. В Государственном реестре находится 13 районированных сортов (ранние - Снегирь, Полет, Чароит, Глория, Пушкинец, Фреско; среднеранние – Колпашевский, Невский, Детскосельский, Чародей, Рябинушка; среднеспелые – Аврора, Нида).

При создании Государственной сельскохозяйственной опытной станции им. А.В. Журавского в 1957 г. с первых дней отдел картофелеводства возглавлял В.А. Собинин. Основной задачей отдела являлось изучение возможности выращивания картофеля и разработка агрокомплекса мероприятий, обеспечивающих получение высоких урожаев. В этот период были изучены биологические особенности картофеля на Севере и их соответствие почвенным и климатическим условиям Коми АССР; разработаны агротехнические приемы, позво-

ляющие преодолеть влияние недостатка теплого периода, бедность почв и их высокую кислотность. Например, разработанные, под руководством В.А. Собирина, различные приемы яровизации картофеля при естественном и искусственном освещении, ультрафиолетовом облучении, подрачивание во влажной среде дают прибавку урожая от 13 до 53%, сокращают период от всходов до цветения на 8-18 дней [4, 5]. Исходя из физиологии картофеля В.А. Собирина ставил и опытным путем добивался решения задач по агротехнике выращивания и хранения картофеля в условиях короткого, прохладного лета и длинного зимнего периода Севера. Впервые изучалось применение химических стимуляторов роста (гиббереллиновая кислота, гетероауксин 2,4Д, янтарная кислота), опудривание клубней перед посадкой древесной золой, содержащей полный набор микроэлементов, опрыскивание их вытяжкой из суперфосфата, раствором аммиачной селитры. Стимуляторы роста увеличили число стеблей на один куст на 24-76%, и за счет этого урожайность повысилась на 6-15%. Изучение густоты посадки позволило установить закономерность: с продвижением на Север она должна возрастать с 41 до 55 тыс. кустов (Сыктывкар) и до 60 тыс. кустов (Усть-Цильма), причем он не только установил этот факт, но и дал ему биологическое объяснение. Изучая вопросы питания картофеля замечено, что при одном и том же урожае зеленый куст на Севере вдвое более мощный, чем в средних широтах, что обеспечивает его интенсивную работу в условиях короткого лета. Был определен вынос основных элементов питания (азот, фосфор, калий) в зависимости от величины урожая и на основе этого разработаны нормы и сроки внесения под картофель органических и минеральных удобрений, что в оптимальных вариантах дает прибавку урожая в 4,5-11,5 т/га (35,1-87,7%). Установлено, что, несмотря на то, что в урожае калия содержится больше чем азота и фосфора вместе взятых, именно последние определяют и рост, и урожайность картофельного куста. Изучено влияние микроудобрений и возраста семенных клубней, способов посадки и ухода на рост, развитие и урожайность картофеля; решена проблема хранения семенного картофеля в течение 9 месяцев, а продовольственного до 270-290 дней, причем залог длительной сохранности должен закладываться, как при выращивании в поле за счет хорошего вызревания клубней (минеральное питание по фазам роста, ранее скашивание ботвы и др.), так и при закладке на хранение (озеленение семенных клубней, хранение в торфе, оптимальная температура и влажность воздуха в хранилище). В 1966 г. В.А. Собирина в соавторстве с заместителем министра сельского хозяйства Коми АССР В.А. Никулиным, издает монографию «Картофель — культура северная», в которой изложил результаты своих исследований по выращиванию картофеля на Севере. Сегодня эта монография стала библиографической редкостью [6].

Максимальное развитие картофелеводства в Республике Коми происходило в 70-80 годы, когда среднегодовое производство картофеля составляло 150-240 тыс. тонн, а по урожайности занимали первые и вторые места среди лучших регионов России [7]. В те годы до 60% картофеля производилось в сельхозпредприятиях республики, где урожайность в лучших из них доходила

до 40 т/га. В 90-е годы, во время перестройки и реформ, производство картофеля перешло до 97% в частный сектор. Резко снизились производственные площади под картофель и валовые сборы. Несмотря на это, в условиях отсутствия финансовых средств и заказов на элитный картофель система первичного семеноводства картофеля в республике (по сортам Изора, Невский, Детскосельский) была сохранена; начато размножение новых сортов: Чародей, Нида, Снегирь. В систему семеноводства входили: НИПТИ АПК Республики Коми, ОПХ института, учхоз сельхозтехникума. Институт производил семена в питомниках, включая суперэлиты, два хозяйства – по 500-600 тонн элитного картофеля и 200-300 тонн семян первой репродукции, которые распределялись по хозяйствам. С 1962 по 1984 эту работу возглавляла Д.С.Полева, затем Л.И. Багай. Одновременно в Институте ведется широкое экологическое испытание новых сортов и сортообразцов картофеля. Картофель поступал на испытание из Ленинградского НИИСХ, Нарымской ГСС, Южно-Уральского НИИ, Белорусского НИИ картофеля, УралНИИСХ, СибНИИРС, института общей генетики, ВНИИР, Фаленской опытной станции; сорта зарубежной селекции из Германии и Голландии. В результате этих исследований для выращивания в Республике Коми (в частном и общественном секторах экономики) рекомендованы новые сорта: Накра, Юбиляр. Елизавета, Чайка и др. Изучены вопросы выращивания безвирусного картофеля по схеме: высадка пробирочных растений и выращивание миниклубней на установке КД-10 (картофельное дерево) — размножение миниклубней в пленочной теплице — последующее выращивание в поле, что позволяет не только освободить посадочный материал от вирусной инфекции, но и сократить срок получения элиты на 1-2 года. Перспективен и разработанный метод размножения новых сортов зелеными черенками, позволяющий повысить годовой коэффициент размножения с 8-9 до 50-60. Разработаны улучшенные технологии выращивания продовольственного и семенного картофеля (исполнители А.Ф. Триандафилов, Н.И. Пелевина, А.В. Бабела). В первой за счет применения грядово-ленточного способа посадки и обработки семенных клубней ЭГ-торфом снижаются затраты на химические обработки, а применение органики уменьшается с 60-80 т/га до 1,0-1,5 т/га. При этом улучшаются условия уборки, повышается качество продукции, а урожайность составляет 20,0-25,0 т/га. Технология ускоренного размножения семенного картофеля позволяла повысить коэффициент размножения в 3-4 раза и тем самым сократить срок внедрения новых сортов в товарное производство с 8-10 до 3-5 лет.

С 2000 года, по договору о творческом содружестве с Всероссийским научно-исследовательским институтом картофельного хозяйства в Институте сельского хозяйства начата работа по селекции картофеля. Испытано более 10 тыс. разных комбинаций. При этом идет жесткая выбраковка по признакам урожайности, устойчивости к болезням, форме клубней, глубине глазков и другим признакам. В первый год выбраковывается 80-90% гибридов, в дальнейшем — 40-70%. На сегодняшний день передан на Государственное испытание один сорт и готовятся еще три сорта.

Таким образом, работы по акклиматизации и созданию новых сортов картофеля, начатые сотрудниками Печорской опытной станции, возобновлены сегодня и являются приоритетными, так как из-за специфики природных условий за 70 лет работы Госсортосети в республике не был районирован ни один сорт селекции Всероссийского НИИКХ им. Лорха. В результате исследований Института сельского хозяйства Республики Коми выделен новый селекционный материал — скороспелый, устойчивый к раку картофеля и золотистой картофельной нематоды, с урожайностью до 31 т/га.

В основе лежит адаптивная селекция по созданию сортов и гибридов сельскохозяйственных растений, в том числе с применением новых технологий и методов индуцирования адаптивно значимой генотипической изменчивости и идентификации исходных генотипов. Создание новых сортов и гибридов должно быть ориентировано на сочетание стабильно высокой потенциальной урожайности и экологической устойчивости с высоким содержанием биологически ценных веществ. Очевидно создание сортов, способных формировать высокий устойчивый урожай в меняющихся климатических условиях, должно идти в направлении получения сортов промежуточных между ксерофитами и мезофитами (растениями, приспособленными к условиям недостаточного и достаточного увлажнения). По уровню потенциальной продуктивности такие сорта в условиях благоприятного увлажнения будут приближаться к мезофитам, а в условиях засухи — к ксерофитам [6]. Это обеспечит стабильное получение продукции растениеводства.

Библиографические ссылки

1. Шморгунов Г.Т., А.Г. Тулинов Р.А., Коковкина С.В., Конкин П.И., Юдин А.А., Облизов А.В. Развитие агротехнологий повышения продуктивности картофелеводства в условиях Севера: монография.- Сыктывкар: ФГБНУ НИИСХ Республики Коми; ГОУ ВО КРАГСИУ, 2016.- С.11-13; 67.
2. Сельскохозяйственной науке Республики Коми 100 лет (1911-2011 гг.).- Сыктывкар, 2011.-С.10-19.
3. Журавский А.В. Избранные работы по вопросам сельскохозяйственного освоения Печорского Севера.- Сыктывкар, 2007.- С.66-71.
4. Научно-исследовательский и проектно-технологический институт агропромышленного комплекса Республики Коми: 50 лет. История развития и достижения (1957-2007 гг.).- Сыктывкар, 2007.- С. 126-129.
5. Собинин В.А. Яровизация картофеля при электросвете. - Лениздат, 1969. – С.44-49.
6. Собинин В.А., Никулин В.А. Картофель – культура северная. - Сыктывкар, 1966. – 131с.
7. Шморгунов Г.Т. История и перспективы развития картофелеводства в Республике Коми/ Стратегические приоритеты в управлении природно-ресурсным потенциалом Европейского Северо-Востока и зоны Арктики: мат. Всероссийской науч. конф. (с международным участием), 19-21 октября.- Часть 1.- Сыктывкар: ГОУ ВО КРАГСИУ, 2016.-С.115-117.
8. Сысуев В.А., Рубцова Н.Е. Научное обеспечение АПК Северо-Восточного региона Европейской части Российской Федерации до 2020 года (к 100-летию юбилею сельскохозяйственной науки Севера) / Проблемы и пути развития сельскохозяйственной науки Севера XXI века. К 100-летию сельскохозяйственной науки в Республике Коми: сборник научных трудов. — Сыктывкар, 2011. — С.11-18.

ВЛИЯНИЕ АГРОКЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ РЕСПУБЛИКИ КОМИ НА УРОЖАЙНОСТЬ КАРТОФЕЛЯ

Коковкина С.В.,

кандидат сельскохозяйственных наук,
Институт сельского хозяйства Коми НЦ УрО РАН,
e-mail: nipti@bk.ru

В статье представлен обзор лимитирующих климатических факторов, влияющих на рост, развитие и накопление урожая картофеля в условиях короткого вегетационного периода с длинным световым днем; использования биоклиматического потенциала за счет подбора адаптивных сортов и улучшения агротехнологических приемов возделывания.

The article presents an overview of the limiting climatic factors affecting the growth, development and accumulation of the potato crop in a short growing season with a long light day; use of bioclimatic potential due to selection of adaptive varieties and improvement of agrotechnological methods of cultivation.

Агроклиматические условия Республики Коми имеют свои региональные особенности. Лимитирующим фактором роста и развития сельскохозяйственных культур, в том числе картофеля, является теплообеспеченность. По теплообеспеченности вегетационного периода территория республики разделена на четыре агроклиматических района, границами которых служат изотермы сумм температур, проведенных через 200°C. Территория, расположенная севернее изотермы сумм температур 800°C, в районирование не включена [1].

В самом северном районе республики - лето короткое, прохладное, зима продолжительная, суровая. Природные условия этого агроклиматического района не позволяют широко заниматься земледелием. В этом районе можно выращивать раннеспелые сорта картофеля, но урожай получают не ежегодно, так как повторяемость заморозков в летний период составляет 6-7 лет из 10.

Условия второго агроклиматического района более благоприятны, чем предыдущего, для развития земледелия. Лето прохладное. Зима продолжительная, суровая. Сход снежного покрова наблюдается в начале мая. К предпосадочной подготовке почвы под картофель приступают в третьей декаде мая.

Наиболее благоприятными условиями для возделывания картофеля являются центральный и южный районы Республики Коми. В период активной вегетации продолжительностью 85-100 дней, сумма активных температур в этих районах составляет — 1200-1400°C. Заморозки весной прекращаются в конце мая - начале июня, осенью возобновляются в первой пятидневке-декаде сентября. Вероятность повторяемости летних заморозков 30-50%. Зимний период продолжается 170-180 дней, с третьей декады октября до второй декады апреля. Средняя из наибольших декадных высот снежного покрова на полях составляет 65-70 см. В целом влагообеспеченность сельскохозяйственных культур хоро-

шая, но в отдельные годы наблюдается некоторое переувлажнение почвы. Вместе с тем 1-3 года из 10 посадки картофеля могут ощущать и недостаток влаги. Почва поспевает для обработки под картофель во второй декаде мая. В зависимости от хода весны сроки начала весенне-полевых работ могут отклоняться от средних многолетних. В период активного роста и развития сельскохозяйственных культур выпадает 230-240 мм осадков, что достаточно для влагообеспеченности посадок картофеля.

Таким образом, из-за разнообразных природно-климатических условий Республики Коми, урожайность картофеля значительно колеблется по отдельным районам. Наиболее высокие урожаи картофеля получают из года в год в центральном и южном районах республики.

На Севере в условиях длинного дня, умеренных температур и отсутствия водного дефицита хорошо удобренные культуры способны формировать сравнительно большую листовую поверхность. У картофеля она достигает $5,5 \text{ м}^2$ на квадратный метр [2]. Физиологическая причина усиленного вегетационного роста заключается в повышенной активности гиббереллинов – ростовых гормонов, свойственной многим растениям в условиях длинного дня. У картофеля площадь листьев достигает максимума за две-три недели до уборки, а в холодные годы – перед самой уборкой. Так как дыхание листьев, в результате которого ассимиляты окисляются до углекислого газа и воды, составляет существенную часть углеродного баланса растений. Необходимо, чтобы фотосинтетический аппарат формировался быстро и имел оптимальные размеры. Повышенная активность гиббереллинов, проявляющаяся даже у нейтральных сортов картофеля на длинном дне, тормозит процессы клубнеобразования, созревания и готовность клубня к переходу в состояние покоя. В наших северных условиях, из-за короткого вегетационного периода не происходит полной реализации потенциала продуктивности картофеля. Средние урожаи составляют 110-140 ц/га, клубни зачастую недозревшие, кожура неокрепшая, мякоть обводнена. При уборке клубни травмируются и плохо хранятся. Как исправить это положение? Необходимо совершенствовать агротехнологии: подобрать адаптивные сорта, применять регуляторы роста, позволяющих оптимизировать гормональный баланс растений в соответствии с условиями среды. Для короткого вегетационного периода адаптивность и стабильность связаны со временем созревания клубней картофеля. Ранние и среднеранние сорта дают более стабильные урожаи, чем среднепоздние и позднеспелые, которые не успевают реализовать свой потенциал до завершения вегетационного периода. Применение регуляторов роста, препаратов ретардантного типа, подавляющие гиббереллиновую активность, активизировали отток ассимилятов в клубни, повышая при этом урожай на 20-30%. Содержание крахмала увеличивалось, клубни лучше хранились.

Оптимальная величина листовой поверхности ценозов картофеля в условиях Республики Коми, обеспечивающая благоприятный световой режим в посадках и наибольший урожай клубней, составляет 40-45 тыс. $\text{м}^2/\text{га}$. Такая площадь листьев развивается при густоте стояния растений 39-41 тыс. растений

на гектар при площади питания 70x35 см. На семенные цели густота посадки растений может быть увеличена до 60 тыс. растений на гектар.

Воздействие климата Севера на растение было оценено еще А.В. Журавским, основателем Печорской сельскохозяйственной опытной станции. В результате одних из первых в мире опытов было установлено, что низкие положительные температуры в течение лета не оказывают существенного влияния на рост растений, поскольку недостаток температур компенсируется длительным световым периодом. Своими исследованиями (1907-1910 гг.) он показал, что на Севере (под Усть-Цильмой) темпы роста большинства растений очень высокие и имеют два десятидневных пика максимального роста - 1-10 июля и 20-30 июля, причем за каждые эти 10 дней прирастает от 40 до 60 % конечного роста за все лето; за 20 дней до 70 %, а за 30 дней из 90 - до 93 %, так что на остальные 60 дней приходится всего 7 %. И делает вывод о том, что случающиеся похолодания в течение лета не оказывают существенного влияния на конечную урожайность [3]. Быстрый рост и развитие картофеля, в районе Сыктывкара отмечает и В.А. Собилин, возглавлявший отдел картофелеводства Государственной сельскохозяйственной опытной станции с 1957 года. В своих работах он пишет: «У нас картофель на 12-13 дней раньше формирует максимальную массу ботвы. В Коми АССР ботва одного куста достигает максимального веса за 35-42 дня (в среднем за 38 дней), а под Москвой за 40-62 дня (в среднем за 51 день). У нас (на Севере) очень рано закладываются зачаточные бутоны (на 12-15 день после всходов, примерно на 8-12 дней раньше, чем в Подмосковье). Бутонизация у нас у различных сортов проходит на 15-24 день после всходов, а в Московской области только на 27-36 день...». По его данным у нас раньше появляются и первые завязи (в конце июня – начале июля). Быстрыми темпами у нас идет и накопление урожая. Например, в 2014 году наблюдали у сорта Невский прирост в последние 20 дней перед уборкой в контрольном варианте 1,05 т/га в сутки, а в отдельных опытных вариантах он доходил до 2,0 т/га.

А.В. Журавский в начале 20 века установил, что основой высоких темпов роста растений на Севере является длинный световой день в летний период, который может достигать в зависимости от широты 22 и даже 24 часа. Однако длинный световой день оказывает на растения картофеля двоякое действие: с одной стороны – положительное в период роста ботвы (ускоряет), в то же время известно, что формирование клубней более быстрыми темпами идет в течение ночи. Поэтому сорта из Ленинградской, Тюменской областей, где световой день примерно такой же, как и в Сыктывкаре, были районированы (Прикульский ранний, Невский, Изора, Детскосельский, Аврора, Чародей и др.). Но свет и длина дня не только способствует быстрому росту и развитию надземной массы (ботвы) картофельного куста, но и изменяет в определенной степени температурный режим почвы.

Температурный режим в значительной степени определяет рост, развитие и качество урожая картофеля. В зависимости от фазы развития растение картофеля испытывает различную потребность в тепле. При ранних сроках посадки существует опасность повреждения картофеля заморозками. Процесс пророста-

ния при низких температурах от 3 до 5⁰С может сильно затягиваться, увеличивается риск гибели материнских клубней. При температуре воздуха 9-14⁰ С всходы появляются через 15 дней, а при температуре 15-18⁰С период появления всходов сокращается до 11-12. Исследованиями многих авторов установлено, что наиболее оптимальная температура для ассимиляции картофеля составляет 18-20 °С. При понижении температуры растения приостанавливают рост и развитие, если при 15 °С клубнеобразование только замедляется, зато перегрев оказывает на растения более губительное воздействие, при 30 °С клубнеобразование вообще прекращается.

Наблюдения за температурой в районе Сыктывкара показывают, что она в целом соответствует биологическим особенностям картофельного куста, а отдельные повышения или понижения температуры в июле и августе не оказывают существенного влияния на урожайность, перекрываемые продолжительным световым днем в другие периоды.

Культура картофеля требовательна к влажности и одновременно устойчива к засухе. Для эффективной работы надземной массы картофельного куста она должна быть обеспечена достаточным количеством влаги. Потребность картофеля к влаге в разные периоды роста различна. Наиболее критической по отношению к влаге является фаза начала цветения. Недостаток влаги в почве в этот период приводит к снижению урожая клубней. Установлено, что за вегетационный период гектар картофельного поля потребляет 3000 тонн воды, то есть для него необходимо около 300 мм осадков. Конечно, эти величины довольно условные, они зависят от сорта, от почвы, урожайности, температуры воздуха и т.д. Но в целом, в наших широтах этого вполне достаточно для получения высоких урожаев картофеля.

Библиографические ссылки

1. Шморгунов Г.Т., Р.А.Беляева, Коковкина С.В. Изменений климатических условий в Республике Коми и его влияние на урожайность сельскохозяйственных культур / Сб.н.тр. «Проблемы и пути развития сельскохозяйственной науки Севера XXI века. К 100-летию сельскохозяйственной науки в Республике Коми.- Сыктывкар, 2011.- С. 311-315.

2. Агробиологические ресурсы Республики Коми и их рациональное использование. Коллектив авторв.- Сыктывкар, 1999.- С. 57-61.

3. Шморгунов Г.Т., А.Г. ТулиновР.А., Коковкина С.В., Конкин П.И., Юдин А.А., Облизов А.В. Развитие агротехнологий повышения продуктивности картофелеводства в условиях Севера: монография.- Сыктывкар: ФГБНУ НИИСХ Республики Коми; ГОУ ВО КРАГСсУ, 2016.- С.36-38.

УДК 635.21:631.527

ВОЗДЕЛЫВАНИЕ НОВЫХ СОРТОВ И ГИБРИДОВ КАРТОФЕЛЯ В СРЕДНЕТАЕЖНОЙ ЗОНЕ РЕСПУБЛИКИ КОМИ

**Конкин П.И.,
Чеботарев Н.Т.,**

**доктор сельскохозяйственных наук, член-корреспондент РАН,
Микушева Е.Н., магистрант**
*Институт сельского хозяйства Коми НЦ УрО РАН,
e-mail: konckin.pawel@yandex.ru*

Согласно Постановлению Правительства РФ от 05 мая 2018 г. № 559 «О внесении изменений в Федеральную научно-техническую программу развития сельского хозяйства на 2017-2025 годы» в Институте сельского хозяйства Коми НЦ УрО РАН проведены научные исследования по селекции и семеноводству новых сортов и гибридов картофеля, адаптированных к абиотическим условиям Евро-Северо-Востока.

According to the Decree of the Government of the Russian Federation dated may 5, 2018 № 559 "on amendments to the Federal scientific and technical program of agriculture development for 2017-2025" the Institute of agriculture of Komi national center of Uro RAS conducted research on breeding and seed production of new varieties and hybrids of potatoes adapted to the abiotic conditions of the Euro-North-East.

Введение. Картофель принадлежит к числу важнейших сельскохозяйственных культур. В мировом производстве продукции растениеводства он занимает одно из первых мест наряду с рисом, пшеницей, и кукурузой. Клубни картофеля содержат около 25% сухих веществ, в том числе 14-22% крахмала, 1,4-3,0% белков, около 1,0% клетчатки, 0,2-0,3% жира и 0,8-1,0% зольных веществ. Картофель богат витаминами С, В1, В2, В6, РР и минеральными веществами. Особенно богаты витаминами молодые клубни [1]. Калорийность картофеля вдвое превышает калорийность моркови, втрое капусты, вчетверо – томатов, и менее чем вдвое ниже по калорийности яиц и говядины [2].

В настоящее время в Государственном реестре Российской Федерации селекционных достижений представлено более 350 сортов картофеля, созданных селекционерами России. Из них только три десятка допущены к использованию в первом (Северном) регионе Российской Федерации [3]. В то же время в условиях современного рынка, при отсутствии первичного семеноводства в Республике Коми, остро ощущается дефицит высокопродуктивных районированных сортов картофеля с повышенными качественными характеристиками, особенно фитофторо- и нематодоустойчивых. Ввиду особых складывающихся агроклиматических условий в течение года, Республика Коми отнесена к агроклиматической зоне (северная тайга) рискованного земледелия: - слабообеспеченная теплом (менее 1200 °С), короткий безморозный период (50-70 дней), сочетающийся с возвратными весенне-летними (начало июня) и ранними летне-осенними (конец августа) заморозками, длинный световой день в июле-августе (16-18 часов) [4-6].

Основное направление работы по селекции картофеля – создание собственных сортов картофеля для северных регионов России, способных формировать полноценный урожай в условиях короткого вегетационного периода, длинного светового дня и адаптированных к условиям Республики Коми [11-

17]. Цель исследований – дать сравнительную оценку новых сортов и гибридов картофеля по комплексу хозяйственных признаков для условий Евро-северо-востока России. Для реализации цели определяли урожайность различных сортов и гибридов картофеля на 60-65 и 90-95 день после посадки; оценивали химический состав клубней; устанавливали степень заболеваемости растений.

Методика исследования и условия проведения опыта. Исследования проведены на опытном поле Института сельского хозяйства Коми НЦ УрО РАН (г. Сыктывкар) в 2014-2017 гг. Предшественники - однолетние травы.

Почва опытного участка дерново-подзолистая, легкосуглинистая, высоко окультуренная. Агрохимические показатели почвы: гумус - 3,0-4,1%; pH_{kcl} - 5,7-6,6; P_2O_5 - 500-595, K_2O - 130-170 мг/кг почвы.

Посадка клубней картофеля осуществлялась вручную (23-31 мая) в предварительно нарезанные гребни. Схема посадки – 70х30 см, агротехника выращивания - общепринятая в хозяйствах Республики Коми, без применения минеральных удобрений (хорошо окультуренные почвы) и химических обработок против болезней.

Оценку урожайности в динамике и фракционного состава клубней проводили на 60-65-й, 70-75-й, 80-85-й и 90-95-й дни [7-10]. Анализ клубней картофеля проводился по следующим методикам: содержание сухого вещества (ГОСТ 27548-97), крахмала (ГОСТ 7194-81), витамина С (ГОСТ 24556-89). Все анализы выполнялись в аналитической лаборатории Института сельского хозяйства Коми НЦ УрО РАН.

За период 2006-2016 гг. исследованы около 6000 одноклубневок, полученные из ФГБНУ ВНИИКХ им. А.Г.Лорха, из которых было выделено 2 сорта и 2 перспективных гибрида картофеля с разными сроками созревания: с. Зырянец (Лира х Сатурн) – 61-80 дней, с.П.Полевой – 81-90 дней, гибриды (Коскар х Крепыш)– 91-100 дней и 1603-7 (Ароза х Неяда) – 91-120 дней [7]. В качестве стандартов были взяты районированные и рекомендованные сельскохозяйственному производству в Республике Коми сорта - Невский (среднеранний) и Удача (раннеспелый).

Погодные условия вегетационных периодов (посадка-уборка) складывались следующим образом: средняя температура воздуха в 2016 году составила 16,3°C, в 2014 году – 13,7°C, в 2015 году – 14°C и 2017 году – 12,9°C (наиболее низкая температура за годы исследований) при средней многолетней норме 13,1 °C. Сумма осадков за четыре года исследований была выше средней многолетней нормы: 2014 год – 327,7 мм; 2015 год – 282,7 мм; 2016 год – 385,6 мм и 2017 год – 318,3 мм при норме 252,0 мм (таблица 1).

Критический межфазный период 9-12 дней (бутонизация-полное цветение) начало образования клубней и первым сроком учета урожая на 60-65 день от начала всходов в 2014 и 2015 гг отмечался низкими температурами 13,7-14,2 °C, а в 2016 г высокими 19,7 °C (норма 16,8 °C), а также малым количеством осадков 9,7-14,0 мм и высоким - 50,0 мм соответственно (норма 25мм).

Май все четыре года, кроме 2017 года, характеризовался повышенными температурами и недобором осадков по сравнению со средними многолетними

данными. Отклонения составили +5,7 °С и -9,8 мм, что на фоне благоприятной среднесуточной температуры позволило произвести посадку картофеля в достаточно прогретую почву, а также при обеспеченности периода от посадки до начала всходов достаточным количеством выпавших осадков положительно влияло на наступление ранней фазы всходов, в среднем на 3 -5 дней.

Межфазный период от 15 июня до 10 июля (начала всходов-бутонизация) отмечался превышением среднегодовой нормы осадков на 17-31 мм (33-61%), при относительно низкой в 2014 и 2017 годах (на 1,5 °С) и высокой температурой (более 2 °С) в 2015 и 2016 годах.

Таблица 1 - Метеорологические условия, 2014-2017 гг.

Ме- сяц	Де- када	Среднесуточная температура, °С					Количество осадков, мм				
		2014	2015	2016	2017	средняя много- летняя	2014	2015	2016	2017	средняя много- летняя
май	I	4,9	7,9	8,3	4,1	5,9	28,5	11,1	5,2	27,8	15,0
	II	13,7	15,1	10,8	5,6	7,8	0,3	2,2	28,1	8,9	17,0
	III	13,3	17,5	15,5	5,3	9,7	17,5	27,0	6,9	24,3	18,0
за месяц		10,6	13,5	11,5	5,0	7,8	46,3	40,3	40,2	61,0	50,0
июнь	I	15,5	15,1	10,3	10,5	11,7	11,5	21,5	18,0	20,2	18,0
	II	11,7	13,6	15,7	14,4	14,4	63,3	15,8	28,0	43,0	19,0
	III	13,1	20,0	17,8	12,3	16,4	31,0	70,0	32,0	32,5	20,0
за месяц		13,4	16,2	14,6	12,4	14,2	105,8	107,3	78,0	97,5	57,0
июль	I	16,2	12,2	19,5	15,8	16,5	9,3	4,2	22,0	13,6	24,0
	II	13,7	14,2	19,7	20,6	16,8	9,7	14,0	50,0	9,7	25,0
	III	13,6	15,1	20,3	18,6	16,6	70,4	26,3	18,0	53,0	27,0
за месяц		14,5	13,8	19,8	18,3	16,6	89,4	44,5	97,0	76,3	76,0
ав- густ	I	19,3	9,2	20,7	15,6	15,6	28,4	9,7	30,4	60,4	24,0
	II	16,3	13,3	19,3	14,0	14,0	14,2	30,8	81,2	16,0	23,0
	III	12,7	14,9	17,7	12,2	12,2	43,6	50,1	58,8	7,1	22,0
за месяц		16,3	12,5	19,2	13,9	13,9	86,2	90,6	170,4	83,5	69,0
Среднеме- сячное за май-август		13,7	14,0	16,3	12,9	13,1	327,7	282,7	385,6	318,3	252,0

Температурные режимы наибольшего прироста (до 70% и более) урожая клубней картофеля отличались от среднемноголетних значений. Наблюдался недобор среднесуточной температуры в 2015 году на 1,4-2,8 °С и превышал в 2014 и 2016 годах на 3,2 – 5,3 °С по сравнению со средними многолетними значениями. Обилие осадков в августе 86-170 мм в сравнении со средним значением (69 мм) на фоне умеренных и высоких температур (12,5-19,2 °С) спровоцировали, в разной степени, развитие фитофтороза на листьях картофеля.

Таким образом, погодные условия вегетационных периодов 2014-2017 гг. оказали существенное влияние на продолжительность межфазных периодов развития растений картофеля и проявление болезней.

Результаты и их обсуждение. Результаты наших исследований показали, что урожайность клубней картофеля четырех гибридов на 60-65 день от срока посадки, в среднем за 4 года, составила 5,1-11,4 т/га, тогда как урожайность контрольных сортов - 7,6-9,9 т/га, наиболее высокая урожайность на 60-65 день получена у гибрида 1657-7 – 11,4 т/га и превышало контрольные сорта на 50,0 и 15,1% соответственно (таблица 2).

На 90-95 день, от срока посадки, средний урожай гибрида 1657-7 составил 38,0 т/га клубней, что на 39,7% превышало сорт Удача и на 13,4% сорт Невский. По другим сортам и гибридам урожайность картофеля получена 26,2-33,9 т/га и практически не превышала ее в контрольных вариантах.

Таблица 2 - Динамика накопления урожая картофеля, 2014-2017 гг.

Сорт, гибрид	Урожайность клубней картофеля на 60-65 день от срока посадки, т/га					Урожайность клубней картофеля на 90-95 день от срока посадки, т/га				
	2014	2015	2016	2017	среднее	2014	2015	2016	2017	среднее
с. Зырянец	8,9	15,4	12,5	3,8	10,2	38,2	34,2	37,3	26,0	33,9
с. Памяти Полевой	4,4	15,1	13,6	2,6	8,9	45,3	33,4	29,3	19,8	32,0
1603-7	3,0	9,3	7,1	0,8	5,1	29,3	24,7	32,3	18,5	26,2
1657-7	8,5	18,5	14,4	4,3	11,4	46,6	41,8	34,4	29,1	38,0
St. Удача	4,0	11,7	10,9	4,0	7,6	31,3	25,5	25,0	26,8	27,2
St. Невский	8,7	16,5	9,7	4,7	9,9	48,7	31,0	31,5	22,8	33,5
НСР ₀₅ , т/га	2,6	4,3	5,4	1,8	2,4	12,7	9,5	6,7	F0xFr	7,0
НСР ₀₅ , %	13,1	9,9	15,2	17,4	9,1	10,4	11,4	7,1	10,5	7,3

На 60-65 день от срока посадки, в среднем за 4 года, структура урожая клубней определена у сорта Памяти Полевой – 9,6 штук и масса 18 граммов, у сорта Зырянец эти показатели были 8,5 штук и 27 граммов. Тогда как у стандартных сортов они составили: Удача – 6,7 и 23; Невский – 9,9 штук и 22 грамма. На 90-95 день от срока посадки, в среднем за 4 года, наибольшее количество клубней в кусте у сорта Памяти Полевой – 11,8 штук и вес одного клубня – 54 грамма. У сорта Зырянец эти показатели составили 10,2 штук и 74 грамма, Гибрида 1657-7 – 7,6 штук и 100 грамм соответственно. В стандартных сортах указанные показатели были ниже: Удача – 7,7 штук и 74 грамма, Невский – 11,6 штук и 61 грамм (таблица 3).

Таблица 3 - Структура урожая клубней картофеля по срокам учета на 60-65 день и 90-95 день от срока посадки

Сорт, гибрид	Количество клубней в кусте/средняя масса 1 клубня картофеля на 60-65 день от срока посадки, шт/г					Количество клубней в кусте/средняя масса 1 клубня картофеля на 90-95 день от срока посадки, шт/г				
	2014	2015	2016	2017	среднее	2014	2015	2016	2017	среднее
с.Зырянец	13,2/13	6,2/50	7,4/34	7,3/10	8,5/27	17,0/68	6,4/82	8,9/84	8,4/62	10,2/74

с.Памяти Полевой	7,8/15	11,2/27	11,9/23	7,3/7	9,6/18	16,2/56	11,6/58	9,3/63	10,1/39	11,8/54
1603-7	5,0/12	8,3/22	9,1/16	3,6/5	6,5/14	8,0/40	7,7/64	9,6/67	6,8/55	8,0/56
1657-7	6,4/26	6,8/56	8,4/34	6,8/13	7,1/32	8,1/111	7,1/119	7,3/95	7,8/75	7,6/100
с.Удача	6,6/12	6,3/37	7,1/31	6,6/12	6,7/23	8,0/77	6,0/82	6,0/84	10,6/51	7,7/74
с.Невский	9,6/18	7,6/44	9,8/20	12,6/7	9,9/22	13,6/71	9,6/65	9,4/67	13,8/40	11,6/61

По содержанию сухого вещества в клубнях картофеля в среднем за 4 года выделен сорт Памяти Полевой – 23,4%, по другим сортам и гибридам количество сухого вещества было 20,5-21,7% (таблица 4).

Лучшим по содержанию крахмала также был сорт П.Полевой – 15,6% (крахмалистость средняя, 5 баллов), несколько ниже у сорта Зырянец 15,5%, по другим сортам, гибридам и контрольным сортам количество крахмала составило 14,0-14,5% (крахмалистость низкая, 3 балла). Сбор крахмала с одного гектара составил у сортов и гибридов: Зырянец – 5,25 т/га, П.Полевой – 4,99 т/га, 1657-7 – 5,36 т/га, 1603-7 – 3,67 т/га и сортов: Удача – 3,94 т/га и Невский – 4,86 т/га.

Высокое содержание витамина С отмечено у сорта Невский - 14,0 мг/% и у гибрида 1657-7 – 12,5 мг/% (среднее, 5 баллов). По другим сортообразцам количество витамина С составило 9,5-11,0 мг/% (низкое- 3 балла).

Все сорта характеризовались высокой устойчивостью к фитофторозу по клубням (9 баллов) и по ботве (8-9 баллов), за исключением 2016 г., где перед уборкой оценка симптомного поражения фитофторой ботвы у сортов и гибридов была выражена в разной степени и составила: П.Полевой – 3 балла (высокое), Зырянец и 1657-7 – 4 балла (от высокого до умеренного), 1603-7 – 9 баллов (отсутствует), и сортов: Удача - 1 балл (очень высокое), Невский - 4 балла (от высокого до умеренного). Устойчивость гибридов картофеля к раку и нематоде подтверждена в лаборатории ФГБНУ ВНИИКХ им А.Г. Лорха.

Таблица 4 - Качество клубней картофеля, 2015-2017 гг.

Сорт, гибрид	Сухое вещество, %				Крахмал, %				Витамин С, мг/%			
	2015	2016	2017	среднее	2015	2016	2017	среднее	2015	2016	2017	среднее
с.Зырянец	22,0	21,6	21,4	21,7	14,9	16,3	15,2	15,5	7,4	12,1	10,4	10,0
с.Памяти Полевой	23,2	24,1	22,9	23,4	14,5	17,0	15,2	15,6	7,2	14,3	11,0	10,8
1603-7	19,9	21,0	21,1	20,7	13,1	12,9	16,0	14,0	8,5	12,9	11,5	11,0
1657-7	20,1	20,5	20,9	20,5	13,1	14,5	14,6	14,1	6,4	20,0	11,1	12,5
St.Удача	22,0	21,0	20,9	21,3	13,9	14,3	15,3	14,5	6,6	11,7	10,3	9,5
St.Невский	20,0	20,3	22,1	20,8	12,4	14,9	16,1	14,5	7,1	20,3	14,5	14,0

Выводы. На дерново-подзолистой хорошо окультуренной почве в условиях длинного светового дня наибольшую урожайность сформировал гибрид

1657-7 – 38,0 т/га, что на 4,5–10,8 т/га больше, чем в контрольных сортах. Сопоставимую с ним урожайность 32,0 и 33,9 т/га и наибольший сбор крахмала 4,99 и 5,25 т/га в годы испытаний обеспечили сорта Памяти Полевой и Зырянец.

Лучшие качественные показатели отмечены в комплексе гибрид 1657-7 (крахмал 14,1%, с.в.-20,5%, витамин С-12,5 мг/%), близкие показатели получены на новых сортах: Зырянец и Памяти Полевой, которые по содержанию крахмала и сухого вещества имеют наибольшие показатели (15,5–15,6% и 21,7–23,4%)

Работа выполнена в рамках Государственного задания 0674-2018-0008 по Программе ФНИ государственных академий наук на 2013-2020 годы (№ ЕГИСУ НИОКТР АААА-А18-118011800054-9).

Библиографические ссылки

1. Постников А.Н., Постников Д.А. Картофель, М., Из-во ФГОУ ВПО МСХА, 2006. - 152 с.
2. Собинин В.А., Никулин В.А. Картофель – культура северная. Сыктывкар, Коми книжное издательство, 1966. -130 с.
3. Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию. Т. 1. Сорта растений. - М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2014. - 456 с.
4. Агроклиматические ресурсы Коми АССР. – Л.: Гидрометеиздат, 1973. – 135 с.
5. Шашко Д.И. Агроклиматическое районирование СССР.– М.: Колос, 1967.– 247 с.
6. Шашко Д.И. Агроклиматические ресурсы СССР. – Л.: Гидрометеиздат, 1985. – 247 с.
7. Методические указания по поддержанию и изучению мировой коллекции картофеля. – СПб.: ГНУ ГНЦ ВИР РФ, 2010. - 29 с.
8. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). - М.: Агропромиздат, 1985. - 351 с.
9. Методические указания по технологии селекции картофеля. - М.: ВАСХНИЛ, 1994. - 22 с.
10. Симаков Е.А., Склярова Н.П., Яшина И.М. Методические указания по технологии селекционного процесса картофеля. - М.: ООО «Редакция журнала «Достижения науки и техники АПК», 2006. - 70 с.
11. Мусин С.М. Мифы, ошибки и фальсификации в истории селекции картофеля. – Достижения науки и техники АПК -2004.- 6. - С. 29-35.
12. Усков А.И. Воспроизводство оздоровленного исходного материала для семеноводства картофеля: обоснование стратегии. – Достижения науки и техники АПК -2009.- 6. – С. 30-33.
13. Усков А.И. Воспроизводство оздоровленного исходного материала для семеноводства картофеля: 2 получение исходных растений. – Достижения науки и техники АПК - 2009.- 9. – С. 20-22.
14. Уайтхед Т., Мак-Интош Т., Финдлей У. Определение сортов картофеля по ботве. Определение сортов картофеля по генетическим органам. – Кн.: Картофель. – М., ИЛ, - 1955, - С. 40-58 (пер. с англ.).
15. Dorst J.C. Knopmutatie bij den aardappel. Genetica, 1924, v. 6, p. 1-123.
16. Holm D.G. Sangre selection studies: I. Selection and comparative trials. Am. Potato J., 1988, v. 65, h. 21-26.
17. Конкин П.И., Чеботарев Н.Т., Юдин А.А., Облизов А.В. Оценка хозяйственных признаков новых сортов и гибридов картофеля, рекомендованных для возделывания в среднетаежной зоне Евро-Северо-Востока // Пермский аграрный вестник. - № 1. – 2018. – С. 58-64.

**ПРОДУКТИВНОСТЬ СОРТОВ КАРТОФЕЛЯ
В ЗАВИСИМОСТИ ОТ КЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ**

**Косарева О.С.,
кандидат сельскохозяйственных наук,
Костина Л.И.,
доктор биологических наук,
Кирпичева Т.В.**

*Федеральное государственное бюджетное научное учреждение
«Федеральный исследовательский центр
Всероссийский институт генетических ресурсов растений имени Н. И. Вавилова»,
e-mail: o.kosareva@vir.nw.ru*

В статье представлена информация о результатах выделения высокопродуктивных сортов картофеля в разных почвенно-климатических условиях выращивания. Эти сорта рекомендуются для селекции и внедрения в производство.

In the article are presented information about a result of screening of high-yielding potato varieties in different soil and climatic conditions of cultivation. These cultivars are recommended for use in breeding and introduction into production.

Введение. Мировая коллекция селекционных сортов картофеля ВИР в настоящее время насчитывает более 2500 сортообразцов. Селекционеры постоянно используют их в качестве исходного материала для создания новых сортов. Коллекция ежегодно пополняется новыми образцами. Оценка поступающих сортов проводится по основным хозяйственно-ценным признакам, и в частности на такой важный признак, как продуктивность.

Методика исследования. Проведен сравнительный анализ продуктивности коллекции новых селекционных сортов в разных климатических условиях. Изучение проводили в Пушкинском филиале ВИР (Ленинградская область) и на Екатерининском филиале ВИР (Тамбовская область) в 2011-2016 гг. в соответствии с Методическими указаниями отдела генетических ресурсов картофеля [1].

Климатические условия Ленинградской области благоприятны для картофеля. Лето умеренно теплое, влажное, зима умеренно холодная. Среднегодовое количество осадков – 500-600 мм, из них 65-75% приходится на вегетационный период с максимумом в августе. Сумма активных температур – 1600-1800°С.

Тамбовская область относится к региону с неблагоприятными условиями для возделывания картофеля. Повышенные дневные температуры (30-35°С) и недостаточное количество влаги за вегетационный период (214 мм) затрудняют

рост и развитие растений картофеля, что отрицательно сказывается на формировании урожая.

Изучаемые сорта по продуктивности сравнивали с принятыми в регионах сортами-стандартами. В Пушкинском филиале – для ранних и среднеранних сортов стандартом послужил сорт Невский, для среднеспелых и среднепоздних сортов – Петербургский. На филиале Екатерининской ОС – стандартом является сорт Луговской.

Результаты и их обсуждение. Продуктивность важный количественный признак, который зависит от множества факторов: от климатических и погодных условий, от сорта картофеля, качества посадочного материала, правильного применения удобрений, качества почвы и других факторов.

Приоритет сорта в формировании продуктивности определяется уровнем его генетического потенциала. Технология возделывания лишь способствует в меньшей или большей степени реализации этого важного свойства сорта. Стабильная продуктивность картофеля возможна лишь при создании сортов с широкими адаптивными свойствами.

С целью выделения пластичных и адаптивных сортов картофеля, представляющих интерес для селекции и производства, проводится их эколого-географическое изучение. Цель наших исследований было оценить и выделить высокопродуктивные сорта с широким адаптивным потенциалом.

Проведен сравнительный анализ, выделенных по продуктивности сортов в условиях Ленинградской области, с данными полученными на Екатерининской ОС (табл. 1).

В результате полученных данных по продуктивности изучаемых сортов выявлена изменчивость данного признака в зависимости от места выращивания и погодных условий. Так у сортов: Белуха, Зорачка, Лагун, Метеор, Сибирский ранний, Фальварак, Vanba, Fioretta, Leoni отмечено значительные отклонение выборки от средней по весу клубней с одного растения.

В сравнении массы товарного клубня в условиях Тамбовской области, у большинства сортов, это значение было выше, чем в Ленинградской области. Товарность клубней же наоборот, была высокая в Пушкинском филиале.

В результате проведенного исследования выделены пластичные и адаптивные сорта по продуктивности и ее показателям.

С очень высокой продуктивностью (превышение стандарта >150%) в Пушкинском филиале ВИР выделены сорта: из России – Метеор, Чароит; из Ирландии – Vanba; из Германии – Fioretta; в Екатерининском филиале ВИР: из России – Бастион, Жемчужина, Калинка, Фаворит, Чароит; из Белоруссии – Вектар, Лад, Манифест; из Казахстана – Лагун, Максим, Нур-Алем, Тамыр, Текес; из Украины – Базис, Щедрик; из Германии – Fioretta. В результате выделены сорта, превышающие принятые в регионах сорта-стандарты: Чароит, Fioretta.

Таблица 1 – Оценка образцов по продуктивности
в разных климатических условиях (2011-2016 гг)

Название сорта	№ ката-лога ВИР	Пушкинский филиал ВИР				Филиал Екатеринбургская ОС ВИР				Среднее $\pm S\bar{x}$, г/куст
		Вес клубней с 1 растения, г/куст	% к St	Средняя масса товарного клубня, г	Товарность, %	Вес клубней с 1 растения, г/куст	% к St	Средняя масса товарного клубня, г	Товарность, %	
Ранние и среднеранние сорта										
Vanba	25222	1372	177	137	96	639	130	121	84	1005±370
Colleen	25224	1065	137	132	92	681	139	133	84	873±194
Fioretta	25194	1256	162	109	94	781	159	114	60	1018±234
Leoni	25244	1011	130	132	95	598	122	119	82	804±209
Базис	24998	1053	135	105	92	787	161	174	79	920±134
Белуха	25146	973	125	105	92	382	78	125	91	677±298
Зорачка	25135	1070	138	108	93	553	113	130	77	811±261
Калинка	25148	975	125	132	96	813	166	139	77	894±81
Манифест	25265	1000	129	91	92	1073	219	137	83	1036±37
Метеор	25212	1200	154	161	96	525	107	109	88	862±341
Пранса	25167	922	119	108	95	586	120	125	69	754±170
Призёр	25217	1066	137	129	91	686	140	100	63	876±192
Сибирский ранний	25150	1052	135	95	95	586	120	145	75	819±235
Султан	25131	879	113	110	91	635	130	149	77	757±123
Тамаша	25171	861	111	95	93	717	146	145	65	789±73
Текес	25173	1028	132	97	90	1010	206	128	63	1019±9
Фальварак	25138	917	118	77	71	424	86	121	63	670±249
Чароит	25221	1205	155	136	96	885	181	172	95	1045±162
Щедрик	25126	1090	140	138	96	785	160	198	83	937±154
Среднеспелые и среднепоздние сорта										
Бастион	25198	1133	123	132	96	1133	231	123	78	1133±0
Вектар	25134	1052	114	115	91	951	194	189	85	1001±51
Жемчужина	25128	1037	113	129	90	909	185	124	74	973±65
Лагун	25294	1355	147	127	93	746	152	176	75	1050±308
Лад	25180	967	105	83	90	790	161	114	50	878±89
Максим	25163	1055	115	118	93	813	166	122	64	934±122
Нур-Алем	25253	1283	140	94	91	993	203	105	84	1138±146
Сиреневый туман	25143	955	104	112	91	674	137	129	67	814±142
Тамыр	25172	1267	138	104	93	978	200	155	78	1122±146
Фаворит	25132	1106	120	104	93	823	168	146	79	964±143
Стандарты										
Невский	10736	777	-	87	87	-	-	-	-	-
Петербургский	11913	919	-	80	86	-	-	-	-	-
Луговской	11658	-	-	-	-	490	-	156	78	-

Сравнивая вес клубней, в разных условиях выращивания, выделены сорта с незначительным отклонением выборки от средней: Бастион, Манифест, Текес.

Высокую массу товарного клубня (более 130 г), в условиях Ленинградской области, показали сорта: Бастион, Калинка, Метеор, Чароит, Щедрик,

Banba, Colleen, Leoni; Тамбовской области – Базис, Вектар, Калинка, Лагун, Манифест, Сибирский ранний, Султан, Тамаша, Тамыр, Фаворит, Чароит, Щедрик, Colleen. В результате выделены сорта, имеющие в разных климатических условиях крупные клубни: Калинка, Чароит, Щедрик, Colleen.

Товарность урожая – основной признак продуктивности. Наибольший выход товарных клубней во всех пунктах отмечен у сорта Чароит.

В результате анализа величины урожая выделены сорта, обладающие высокой пластичностью в различных почвенно-климатических условиях, превышающие принятые в регионах сорта-стандарты: Чароит, Fioretta; низкой степенью изменчивости данного признака: Бастион, Манифест, Текес; с высокой массой товарного клубня: Калинка, Чароит, Щедрик, Colleen и высокой товарностью: Чароит.

Сорт Чароит (выведен в Ленинградском НИИСХ), выделяющийся по нескольким показателям продуктивности в Ленинградской и Тамбовской областях, является 5-видовым гибридом, полученным с участием видов *S. berthaultii*, *S. stoloniferum*, *S. demissum*, *S. andigenum*, *S. tuberosum* [2].

В условиях Тамбовской области, с высоким показателем продуктивности, выделены сорта: Адиль (к-25112) – 1221 г/куст, Жолбарыс (к-25155) – 1215 г/куст, Зоряна (к-24798) – 955 г/куст, Кормилица (к-25252) – 1309 г/куст, Местный (к-25285) – 1088 г/куст, Надийна (к-25092) – 1081 г/куст, Немешаевский 100 (к-24804) – 960 г/куст, Поляна (к-25096) – 967 г/куст, Славянка (к-24747) – 1063 г/куст, Тустеп (к-24826) – 1224 г/куст, превышающими показатель стандарта более чем в 2 раза.

В условиях Ленинградской области у данных сортов выявлена значительная изменчивость по продуктивности, также они уступали стандартам, кроме сортов Жолбарыс (превышение стандарта на 111%), Надийна (106%) и Тустеп (101%).

Выводы. В результате оценки мировой коллекции селекционных сортов картофеля ВИР выделены сорта, адаптированные для выращивания в Северо-Западном и Центрально-чернозёмном регионах. Особую ценность представляют сорта, обладающие широкими адаптивными свойствами: Бастион, Калинка, Манифест, Текес, Чароит, Щедрик, Colleen, Fioretta. Выделенные образцы рекомендуются использовать в качестве исходного материала для селекции на продуктивность и непосредственного внедрения в производство.

Библиографические ссылки

1. Методические указания по поддержанию и изучению мировой коллекции картофеля / сост. С.Д. Киру [и др.]. – СПб., 2010. – 28 с.

2. Лебедева В.А. Экспериментальная полиплоидия и инцухт в селекции картофеля на высокую продуктивность и качество клубней / В.А. Лебедева, Н.М. Гаджиев // Защита картофеля. – 2014. – № 1. – С. 16-17.

УДК: 635.21.631.52.631.12.

ПЕРСПЕКТИВНЫЕ СОРТА КАРТОФЕЛЯ

Лихненко С.В.,
кандидат сельскохозяйственных наук,

Доева Л.Ю.,
кандидат сельскохозяйственных наук,
Зангиева Ф.Т.,
кандидат сельскохозяйственных наук,
Гагиев Б.В.
СКНИИГПСХ ВНЦ РАН,
mirina.61@mail.ru

Показаны результаты практической селекционной работы. Были выведены два сорта картофеля, переданные в Госсортоиспытание. Сорт Щербининский устойчив к раку и золотистой картофельной нематоды. Сорт Сорокинский устойчив к карантинному объекту *Synchytrium endobioticum* (Далемский патотип).

The results of practical breeding work are shown. Two varieties of potatoes were transferred to the State Testing. Shcherbininsky variety is resistant to cancer and golden potato nematode. Variety Sorokinsky resistant to the quarantine object *Synchytrium endobioticum* (Dahlem pathotype).

Для Северного Кавказа, с его природно-климатическими условиями, влагообеспеченностью и температурным режимом, механическим составом почв требуются устойчивые к болезням высокопродуктивные сорта картофеля. Сорта должны быть жаро- и засухоустойчивыми, так как не все сорта способны сформировать в экстремальных условиях достаточно высокий урожай, обладать высокой экологической пластичностью [1]. Для современного производства картофеля требуются сорта устойчивые к раку и картофельной нематоды. Поэтому сотрудниками лаборатории селекции и семеноводства картофеля ведется селекционная работа в создании сортов устойчивых к этим патогенам [2]. В гибридизации используются устойчивые к ним образцы. Полученные гибриды проходят испытание в иммунологической лаборатории. Ведется работа по созданию скороспелых сортов устойчивых к вирусным, виroidным и микоплазменным болезням. Громадный вред в картофелеводстве наносит опасная грибная болезнь - фитофтороз. Поэтому ведется работа и в этом направлении [3].

На основании многолетних исследований в условиях предгорной зоны РСО-Алания дана сравнительная оценка гибридам и сортам картофеля, оригинатором которых является Северо-Кавказский научно-исследовательский институт горного и предгорного сельского хозяйства. Актуальна селекция сортов продовольственного назначения, так как население традиционно отдает предпочтение картофелю с высокими вкусовыми качествами, с рассыпчатой не водянистой мякотью [4].

Селекционная работа проводилась в предгорной зоне РСО-Алания на экспериментальном участке (с. Михайловское) с 2004-2018 год. Исследования проводились по схеме селекционного процесса, разработанной в институте в соответствии с Методическими указаниями по технологии селекционного процесса; Методикой оценки сортов картофеля на отличимость, однородность и стабильность на основе методик АРОВ/23/5 [5,6]. Степень поражения селекци-

онного материала вирусными болезнями, фитофторой, макроспориозом, бактериальными гнилями, видами парши оценивали в поле [7]. Результатом многолетней селекционной работы является создание сортов картофеля Щербининский и Сорокинский.

Щербининский – столовый сорт среднеранней группы спелости, выведен от скрещивания Юбилейный Осетии х (Desiree х Смена). Клубни светло-бежевой окраски, в молодом возрасте с розоватым оттенком, с сетчатой кожурой и мелкими глазками. Основание глазка красное. Глазки сосредоточены в основном на вершине клубня. Столонный след слегка вдавлен. Мякоть клубня светло-желтая, слабо темнеющая в сыром и вареном виде. Вкус хороший. Средняя масса товарного клубня 80 г. Лежкость средняя. Оптимальная температура хранения 2-4°C. Повреждаемость при механизированной уборке средняя.

Куст средней высоты, в начале вегетации прямостоячий, в конце раскидистый. Ветвление пазушное. Узлы зеленой окраски. Лист средний с открытым силуэтом, среднерассеченный, со средней интенсивностью зеленой окраски и глянцевой поверхностью. Соцветие среднего размера. Окраска венчика цветков белая.

Сорт устойчив к раку и золотистой картофельной нематоде, имеет относительно высокую устойчивость ботвы и клубней к фитофторе. На кислых почвах может поражаться паршой обыкновенной. Мозаичными вирусами (X, S, M) и вирусом скручивания листьев, а также ризоктонией поражается слабо. Сорт жароустойчив, относительно засухоустойчив. Положительно отзывается на поливы и внесение органических удобрений. Урожайность выше чем у стандарта (сорт Волжанин) – 28 т/га. Товарность – 89,4%. Вес одного товарного клубня в среднем 80 г. Крахмалистость клубней 12-13%. Наивысшие урожаи дает на окультуренных рыхлых черноземных почвах, при достаточном увлажнении в период накопления и роста клубней (до 40 т/га). За вегетации необходимо провести не менее двух довсходовых и двух-трех междурядных обработок до смыкания ботвы. Борьба с вредителями и болезнями общепринятая для региона.

Создан также новый сорт картофеля **Сорокинский**, устойчивый к раку (возбудитель *Synchytrium endobioticum*), отвечающий требованиям потребительского рынка. Определены хозяйственно-ценные признаки нового сорта: группа спелости – среднеранний, назначение по использованию продукции – столовое, урожайность (средняя) – 30,8-38,2 т/га, масса товарного клубня – 88 г, содержание крахмала – 13,6%, дегустационная оценка в баллах – 6, развариваемость – среднеразваристый (5). Склонность к потемнению мякоти после варки – 3 балла, лежкость – хорошая.

Выявлены морфологические признаки, в том числе: стебли слабоветвистые в поперечном разрезе угловатые; куст низкий компактный, прямостоячий; соцветие малоцветковое; цветение кратковременное; ягодообразование редкое. Клубень красного цвета овально-круглой формы с мелкими красными глазками. Окраска мякоти клубня – кремовая. Сорокинский устойчив к жаре, отзывчив на внесение органических и минеральных удобрений.

Установлено, что сорт Сорокинский устойчив к карантинному объекту *Synchytrium endobioticum* (Далемский патотип) в результате четырехлетних ис-

следований в лабораторных (предварительных – 2 года) и полевых (государственных- 2 года) испытаний во Всероссийском пункте по испытанию на рак и нематоду (ВНИИКХ им. Лорха). Установлено также, что в полевых условиях экспериментального участка СКНИИГПСХ сорт Сорокинский относительно устойчив к фитофторозу (*Phytophthora infestans*); устойчив к кольцевой гнили (*Corynebacterium sepedonicum*), черной ножке (*Pectobacterium phytophthorum*), обыкновенной парше (*Streptomyces scabies Thaxter*), ризоктониозу (*Rhizoctonia solani* Kuhn), морщинистой и полосчатой мозаике, скручиванию листьев.

В процессе селекционной работы нами созданы среднеранние столовые сорта Щербининский и Сорокинский, имеющие хорошие качества клубня. Эти сорта переданы в Госсортиспытание. Указанные сорта сравнительно устойчивы к жаре и засухе, вирусным болезням. Рекомендуются для условий Северного Кавказа. По новым сортам организовано первичное семеноводство.

Библиографические ссылки

- 1.Лихненко, С.В. Новые сорта картофеля для Северо-Кавказского региона/ С.В.Лихненко, Л.Ю. Доева, Ф.Т. Зангиева //Вестник Владикавказского научного центра – 2016. - Т.16 - №4. С.69
- 2.Солтыкова, Л.П. Обоснование подбора исходных форм для создания ракоустойчивых сортов картофеля. // Рак картофеля и меры борьбы с ним /Л.П. Солтыкова//Л.: Колос. 1964. С.60-61.
- 3.Шнейдер Ю.И. Методические указания по оценке селекционного материала картофеля на устойчивость к фитофторозу, ризоктониозу, бактериальным болезням и механическим повреждениям /Ю.И. Шнейдер, И.М. Яшина, С.А. Ерохина и др.//М. 1980. С.38-42.
- 4.Доева, Л.Ю. Сравнительная оценка дегустационных характеристик сортов картофеля /Л.Ю.Доева, С.В. Лихненко, Ф.Т. Зангиева//В сборнике: АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ ОВОЩЕВОДСТВА И КАРТОФЕЛЕВОДСТВА. Сборник научных трудов Региональной научно-практической конференции. Главный редактор: Догеев Г.Д., ответственный редактор: Сердеров В.К. 2017. С.177-180.
- 5.Симаков, Е.А. Методические указания по технологии селекционного процесса картофеля/ Е.А. Симаков, Н.П. Склярова, И.М. Яшина // М.: достижения науки и техники АПК. 2006. – 70 с.
- 6.Методика оценки сортов на отличимость, однородность и стабильность на основе методик АРОВ/23/5. Официальный бюллетень Госкомиссии по испытанию и охране селекционных достижений РФ, №6, 2002г.
- 7.Зангиева, Ф.Т. Оценка урожайности и устойчивости к вирусным и грибным болезням клубней гибридных популяций картофеля/ Ф.Т. Зангиева, С.В. Лихненко // Вестник Владикавказского научного центра - 2016. – Т.15. - №2. – С.41-45.

УДК 635.21(631.5)571.12

УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО СОРТОВ КАРТОФЕЛЯ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ СЕЛЕКЦИИ В УСЛОВИЯХ ТЮМЕНСКОЙ ОБЛАСТИ

**Логинов Ю.П.,
доктор сельскохозяйственных наук, профессор
Казак А.А.,**

**кандидат сельскохозяйственных наук, доцент
Кендус К.А.,
магистрант,
Гайзатулин А.А.,
студент**

*ФГБОУ ВО Государственный аграрный университет
Северного Зауралья,
e-mail kazaknastenska@rambler.ru*

Сорта картофеля зарубежной селекции занимают в Тюменской области 60-70 % посевной площади под культурой, поэтому проблема импортозамещения является весьма актуальной. С целью решить эту проблему проводится экологическое испытание сортов картофеля отечественной селекции. Проанализированы результаты испытания сортов отечественной селекции и по комплексу хозяйственных признаков выделены: Чароит, Тулеевский, Ирбитский, Гусар.

Grades of potatoes of foreign selection occupy in the Tyumen region 60-70% of cultivated area under culture therefore the problem of import substitution is very relevant. With the purpose to solve this problem ecological test of grades of potatoes of domestic selection is carried out. Results of test of grades of domestic selection and on a complex of economic signs are analysed marked out: Charoite, Tuleevsky, Irbit, Hussar.

Тюменская область полностью обеспечивает население картофелем собственного производства. Однако, картофелеводство развивается преимущественно (60-70 %) на использовании сортов зарубежной селекции (Голландия, Германия), которые до сих пор имеют преимущество перед отечественными сортами по форме и товарному виду клубней. Вместе с тем, они сильно поражаются болезнями, плохо переносят засуху, сильно снижают урожайность на среднем и низком фонах питания. При их выращивании за лето проводится 10-12 химических обработок, что опасно для окружающей среды, здоровья людей и животных. Наконец, надо серьезно решать проблему импортозамещения [3].

В этой связи, возникает вопрос – есть ли в регионах страны резервы для решения отмеченной проблемы? Справедливости ради, надо отметить, что ведущие селекционные учреждения по картофелю в России набирают темпы [5, 10]. Уже появились конкурентоспособные сорта, которые по основным хозяйственным признакам не уступают зарубежным, а по ряду признаков имеют неоспоримое преимущество. С каждым годом число таких сортов увеличивается, поэтому необходимо в регионах проводить экологическое испытание, выделять перспективные сорта и продвигать их в производство.

На большой территории Тюменской области функционирует всего один сортоиспытательный участок по картофелю, который расположен в северной лесостепной зоне. Специалисты сортоучастка подбирают и рекомендуют новинки селекции для отмеченной природно-климатической зоны. Остальная часть области остается неохваченной по испытанию новых сортов картофеля.

Здесь выращивают случайные сорта, непрошедшие испытание в конкретных условиях [2, 4].

Цель исследований: изучить урожайность и качество клубней сортов картофеля отечественной селекции в разных природно-климатических зонах Тюменской области, выделить по комплексу хозяйственных признаков лучшие из них для дальнейшего производственного испытания.

Место и методика исследований. Исследования проведены в 2015-2017 гг. в таежной, северной лесостепной зонах и в Приполярье Тюменской области. В таежной зоне, на опытном участке Ивановской школы Уватского района почва дерново-подзолистая, средней плотности, слабо обеспечена элементами питания, реакция почвенного раствора 5,7 [6]. В северной лесостепной зоне, на опытном поле ГАУ Северного Зауралья, почва чернозём выщелоченный тяжелосуглинистый по механическому составу, средне обеспечена элементами питания, реакция почвенного раствора 6,7 [12, 13]. В Приполярье Тюменской области, в СПК Мужевское Шурышкарского района ЯНАО почва бедная по плодородию с низким запасом питательных веществ и Ph-5,6 [6]. Предшественником в Приполярье и таежной природно-климатической зоне были овощные культуры, в северной лесостепной зоне – однолетние травы (горох+овес) на зеленую массу.

Агротехника общепринятая для каждой природно-климатической зоны. За объект изучения взяты сорта картофеля отечественной селекции. В качестве стандарта использован реестровый сорт Сарма. Площадь делянки 15 м², учетная – 10 м², схема посадки 70x30 см, повторность 3-х кратная, расположение делянок систематическое.

Уход за растениями картофеля включал две междурядные обработки, окучивание и 1-2 химические обработки препаратами Актара и Децис против личинок колорадского жука.

Наблюдение и учеты проведены по методикам Государственного сортоиспытания [7], ВНИИКХ им. А.Г. Лорха [8], ВИЗр [9]. Фотосинтетическую активность листьев изучали по методике А.А. Ничипоровича [11]. Урожайные данные обработаны статистическим методом по Б.А. Доспехову [1].

Результаты и их обсуждение. Годы исследований по погодным условиям были разные. Так, 2015 г. характеризовался умеренной температурой воздуха и хорошей влагообеспеченностью, 2016 г. отличался благоприятным температурным режимом и достаточным количеством осадков в первой половине лета и жаркой, сухой погодой во второй, 2017 г. был теплый и влажный, что способствовало развитию фитофторы и других болезней.

Из 14 сортов картофеля отечественной селекции во всех географических пунктах выделилось по комплексу хозяйственных признаков четыре сорта: Тулеевский, Чароит, Ирбитский, Гусар. Из них к реестровым по Тюменской области относятся Тулеевский и Ирбитский. Остальные Реестровые сорта в Приполярье и таежной зоне не показали желаемых результатов, хотя рекомендованы для возделывания по всей области.

Выделенные сорта картофеля в годы исследований достигли хозяйственной спелости во всех географических пунктах (таблица 1).

Таблица 1 – Продолжительность межфазных периодов сортов картофеля, 2015-2017 гг.

№ пп	Сорт	Происхождение	Период, суток		
			всходы-цветение	цветение-спелость	всходы-спелость
Северная лесостепь					
1.	Сарма, стандарт	Иркутский ГАУ	35±3	45±1	80±2
2.	Чароит	Северо-Западный НИИСХ	31±2	46±1	77±1
3.	Тулеевский	Кемеровский НИИСХ	37±4	44±2	81±3
4.	Ирбитский	Урал НИИСХ	35±2	44±2	79±2
5.	Гусар	Северо-Западный НИИСХ	37±3	45±3	82±3
Таёжная зона					
6.	Сарма, стандарт	Иркутский ГАУ	34±2	43±3	77±3
7.	Чароит	Северо-Западный НИИСХ	31±1	44±2	75±1
8.	Тулеевский	Кемеровский НИИСХ	35±2	43±1	78±2
9.	Ирбитский	Урал НИИСХ	34±3	42±2	76±3
10.	Гусар	Северо-Западный НИИСХ	36±1	43±3	79±2
Приполярье					
11.	Сарма, стандарт	Иркутский ГАУ	31±3	35±2	66±2
12.	Чароит	Северо-Западный НИИСХ	29±1	34±4	63±3
13.	Тулеевский	Кемеровский НИИСХ	32±4	33±1	65±2
14.	Ирбитский	Урал НИИСХ	30±2	32±3	62±3
15.	Гусар	Северо-Западный НИИСХ	33±4	33±2	66±3

Из данных таблицы 1 видно, что выделившиеся сорта картофеля Чароит и Ирбитский достигли хозяйственной спелости в северной лесостепной и таежной зонах области на 1-3 суток раньше стандартного сорта Сарма. Сорта Тулеевский и Гусар имели вегетационный период на 1-2 суток продолжительнее стандарта. В Приполярье сорта Чароит и Ирбитский достигли хозяйственной спелости на 3-4 суток раньше стандарта. В первых двух географических пунктах период цветения-спелость был продолжительнее периода всходы-цветение на 7-15 суток. Исключение составил третий пункт (Приполярье), где разница между отмеченными межфазными периодами была минимальная (1-5 суток), а у сорта Гусар они были одинаковыми – 33 суток.

В целом надо отметить, что с продвижением на север вегетационный период у выделенных сортов сократился на 14-16 суток. Отмеченные в таблице 1 сорта по скороспелости пригодны для возделывания во всех трех географических пунктах области.

Наряду со скороспелостью, подбираемые для разных природно-климатических зон области сорта должны иметь урожайность на уровне 25-30 т/га, а в хозяйствах с высоким уровнем культуры земледелия – 40-50 т/га. Важно, чтобы сорта были эколого-пластичными и стабильно давали урожайность по годам.

Урожайность выделенных сортов картофеля представлена в таблице 2.

Таблица 2 – Урожайность сортов картофеля в разных географических пунктах Тюменской области, 2015-2017 гг.

№ п/п	Сорт	Урожайность, т/га				К стандарту	
		2015 г.	2016 г.	2017 г.	средняя	т/га	%
Северная лесостепь							
1.	Сарма, стандарт	42,7	36,9	44,2	41,2	-	100
2.	Чароит	40,5	38,3	43,1	40,6	-0,6	1,4
3.	Тулеевский	43,2	39,6	42,8	41,8	+0,6	1,4
4.	Ирбитский	45,7	41,4	44,5	43,8	+2,6	6,3
5.	Гусар	46,1	43,7	45,3	45,0	+3,8	9,2
	НСР ₀₅	0,24	0,19	0,28			
Таёжная зона							
6.	Сарма, стандарт	35,8	33,1	36,4	35,1	-	100
7.	Чароит	39,2	37,6	40,7	39,2	+4,1	11,6
8.	Тулеевский	36,0	34,7	35,9	35,5	+0,4	1,1
9.	Ирбитский	34,5	33,2	37,3	35,0	-0,1	0,2
10.	Гусар	39,3	37,5	39,1	38,6	+3,5	9,9
	НСР ₀₅	0,21	0,14	0,25			
Приполярье							
11.	Сарма, стандарт	23,0	20,4	18,6	20,6	-	100
12.	Чароит	26,8	24,2	22,9	24,6	+4,0	19,4
13.	Тулеевский	25,1	23,6	24,3	24,3	+3,7	17,9
14.	Ирбитский	24,9	22,7	20,5	22,7	+2,1	10,2
15.	Гусар	28,3	25,0	26,1	26,4	+5,8	28,1
	НСР ₀₅	0,12	0,17	0,22			
Средняя по всем пунктам							
16.	Сарма, стандарт	33,8	30,1	33,0	32,3	-	100
17.	Чароит	35,5	33,3	35,5	34,7	+2,4	7,4
18.	Тулеевский	34,7	32,6	34,3	33,8	+1,5	4,6
19.	Ирбитский	35,0	32,4	34,1	33,8	+1,5	4,6
20.	Гусар	37,9	35,4	36,8	36,7	+4,4	13,6

В условиях рынка урожайность сортов картофеля должна сочетаться с качеством клубней, основным показателем из которых является содержание крахмала (рис. 1).

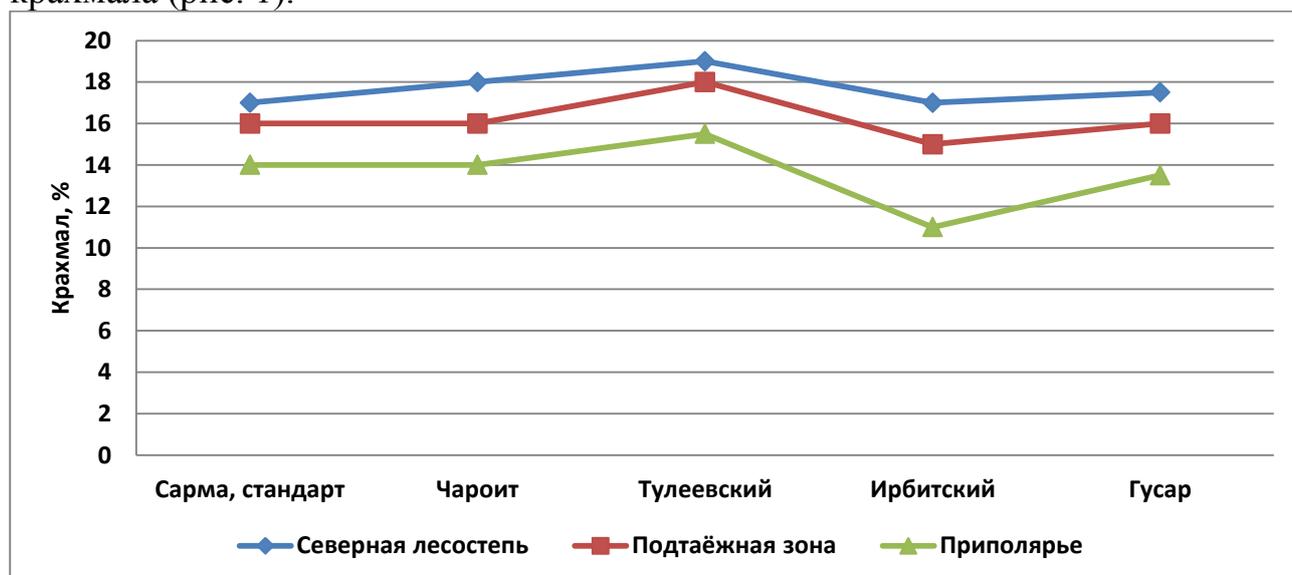


Рисунок 1 – Влияние эколого-географических пунктов испытания на содержание крахмала в клубнях сортов картофеля, 2015-2017 гг.

Анализ данных рис. 1 позволяют судить о том, что содержание крахмала в клубнях выделенных сортов картофеля снижается в подтаёжной зоне и Приполярье сильнее снижал (на 36%) сорт Ирбитский по сравнению с северной лесостепной зоной. В лучшую сторону во всех пунктах исследований по содержанию крахмала выделился сорт Тулеевский.

Выводы. Из 14 сортов картофеля отечественной селекции, изученных в трёх географических пунктах Тюменской области, выделилось по скороспелости, урожайности и содержанию крахмала в клубнях четыре сорта: Тулеевский, Чароит, Ирбитский, Гусар. Необходимо по ним организовать производственное испытание и семеноводство.

Библиографические ссылки

1. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов. М.: Агропромиздат, 1985. 351 с.
2. Логинов, Ю.П. Экологическая пластичность сортов картофеля в условиях Тюменской области / Ю.П. Логинов, А.А. Казак // Вестник Кемеровского государственного университета. 2015. № 1-4 (61). С. 24-28.
3. Логинов Ю.П. Научные основы картофелеводства в Тюменской области / Ю.П. Логинов, А.С. Семенов, А.А. Казак // В сборнике: Научные инновации - аграрному производству материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 100-летию юбилею Омского ГАУ. Омск, 2018. С. 224-229.
4. Логинов Ю.П. Влияние сидеральных удобрений и регулятора роста росток на рост, развитие и урожайность раннеспелых сортов картофеля в лесостепной зоне Тюменской области / Ю.П. Логинов, А.С. Семенов, А.А. Казак // В сборнике: Актуальные проблемы картофелеводства: фундаментальные и прикладные аспекты. Материалы всероссийской научно-практической конференции с международным участием. 2018. С. 135-139.
5. Логинов Ю.П. Урожайность и качество клубней раннеспелых сортов картофеля отечественной селекции в северной лесостепи Тюменской области / Ю.П. Логинов, А.А. Казак, Л.И. Якубышина // Агропродовольственная политика России. 2017. № 12 (72). С. 93-101.
6. Мальцева А.В. Урожайность и качество клубней картофеля в условиях Крайнего севера Тюменской области: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук: 06.01.01/Мальцева Анна Владимировна. Тюмень, 2013. 16 с.
7. Методика Государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. М.: 1997. 216 с.
8. Методика по изучению картофеля в ИКХ им. А.Г. Лорха. М.: 1996. 83 с.
9. Методика по изучению поражения картофеля болезнями в ВИЗР. М., 1994. 158 с.
10. Мушинский А.А. Подбор сортов картофеля для почвенноклиматических условий степной зоны Южного Урала / А.А. Мушинский, Е.В. Аминова, Е.В. Герасимова // Достижения науки и техники АПК. 2017. Т. 31. № 4. С. 51-54.
11. Ничипорович А.А. Методика изучения площади листьев и продуктивности с.-х. культур / А.А. Ничипорович. М., 1967. 54 с.
12. Ренёв Е.П. Оценка основных показателей плодородия почв наиболее пригодных для расширения пахотных угодий в Тюменской области / Е.П. Ренёв, Д.И. Ерёмин, Д.В. Ерёмин // Достижения науки и техники АПК. 2017. Т. 31. № 4. С. 27-31.
13. Шахова О.А. Изменение водно-физических свойств чернозёма выщелоченного в зависимости от основных обработок и агрохимикатов на опытном поле ГАУ Северного Зауралья / О.А. Шахова, Т.С. Лахтина, Е.А. Мордвина // В сборнике: Наука и образование: сохраняя прошлое, создаём будущее сборник статей X Международной научно-практической конференции: в 3 частях. 2017. С. 128-131.

**СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЙ ОБРАБОТКИ КАРТОФЕЛЯ
В СИСТЕМАХ ИНТЕГРИРОВАННОЙ ЗАЩИТЫ ОТ ВРЕДИТЕЛЕЙ,
БОЛЕЗНЕЙ И СОРНОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ**

Лысов А.К.,
кандидат технических наук,
Корнилов Т.В.,
старший научный сотрудник,
ФГБНУ ВИЗР,
lysov 4949@yandex.ru
tvkornilov@mail.ru

В статье показаны результаты полевых испытаний по исследованиям эффективности применения технологического оборудования разработки ВИЗР для обработки клубней непосредственно при посадке и новой технологии ультра-малообъемного опрыскивания с принудительным осаждением мелких капель для борьбы с сорной растительностью.

The article shows the results of field tests on the research of the effectiveness of technological equipment for the development of VIZR for processing tubers directly during planting and new technology of ultra-high volume (ULV) spraying with forced deposition of small drops to control weeds.

Введение. По посевным площадям и валовому производству картофеля Россия входит в число мировых лидеров, но значительно отстает от среднемирового уровня по урожайности данной культуры. Одной из главных причин этого отставания является низкое качество семенного посадочного материала, вызванного обострением фитосанитарной ситуации на его посадках из-за невыполнения в полном объеме комплекса агротехнических и фитосанитарных мероприятий. В последние годы наблюдается увеличение вредоносности многих заболеваний картофеля, особенно вирусных, возросла численность и вредоносность проволочников, колорадского жука. Большое значение в системах интегрированной защиты семенного и продовольственного картофеля имеет обоснованный выбор средств защиты растений и технологии их применения для получения высокого защитного эффекта с учетом современных требований энергосбережения и экологической безопасности [1]. В связи с этим, учитывая появление на рынке новых эффективных фунгицидов и инсектофунгицидов, нами были проведены исследования по разработке новой технологии предпосадочной обработки клубней картофеля против комплекса болезней и вредителей, а

также по совершенствованию технологии опрыскивания в борьбе с сорной растительностью.

Методика исследования. Оценка качественных показателей предпосадочной обработки клубней картофеля проводилась с использованием экспресс-метода оценки полноты протравливания с использованием флуоресцентного красителя Acid Blue 9 и ультрафиолетовой лампы для подсветки, качественных показателей технологии опрыскивания по ГОСТ53053-2008 Машины для защиты растений. Опрыскиватели. Методы испытаний. Оценка биологической эффективности средств защиты растений проводилась в соответствии с Методическими указаниями по регистрационным испытаниям гербицидов в сельском хозяйстве СПб 2013г., Методические указания по регистрационным испытаниям, инсектицидов, акарицидов, моллюскоцидов и родентицидов в сельском хозяйстве, СПб 2009г., Методические указания по регистрационным испытаниям фунгицидов в сельском хозяйстве СПб, 2009г.

Результаты и их обсуждение. Наличие ассортимента новых эффективных фунгицидов и инсектофунгицидов дало возможность решать задачи по комплексной защите посадочного материала картофеля не только от возбудителей болезней, но и обеспечить длительную защиту вегетирующих растений от вредителей (колорадский жук, тли-переносчики вирусных болезней) клубней нового урожая от проволочников. Существующие технологии предпосадочной обработки клубней методом окунания в ванну с рабочей жидкостью, обработка на транспортере – погрузчике ТЗК-30. столах - ворошителях картофелесортировальных пунктов имеют ряд существенных недостатков по эффективности нанесения препаратов, большой энергоемкости процесса, низкого уровня экологической безопасности из – за высокой запыленности и содержания вредных веществ в зоне обработки. В связи с этим нами были проведены исследования новой технологии предпосадочной обработки клубней картофеля непосредственно во время выполнения технологического процесса посадки картофеля. Для проведения исследований новой технологии было разработано приспособление к картофелесажалкам для ее реализации. В отличие от традиционной, новая технология предусматривает обработку клубней инсектицидами и фунгицидами непосредственно во время выполнения технологического процесса посадки картофеля. Приспособление, монтируемое на картофелесажалку (рис.1), включает несущую раму, емкость для рабочей жидкости, электрический насос производительностью 12,5 литров в минуту, двухсекционный регулятор давления с манометром, всасывающий и напорные рукава, концевые отсекатели для монтажа на сошниках распылители TR с полым конусом распыла, фитинги и соединительную арматуру. Технологический процесс обработки осуществляется следующим образом. Одновременно с работой картофелесажалки рабочая жидкость засасывается насосом из бака и подается на регулятор давления, от-

куда часть жидкости по шлангам поступает на отсекатели с распылителями, установленные на кронштейнах в сошниках картофелесажалки. Излишняя рабочая жидкость через байпас регулятора давления поступает обратно в бак, за счет чего происходит перемешивание и поддержание заданной концентрации рабочей жидкости в баке. Концевой отсекатель с распылителем установлен так, чтобы при падении клубень картофеля пересекал плоскость полого факела распыла для осаждения препарата на всей поверхности клубня. При этом часть жидкости от факела распыла попадает на дно и боковые стенки борозды, в результате чего препарат наносится непосредственно на клубень картофеля, дно борозды и почву, укрывающую клубень сверху в борозде. Установлено, что оптимальная норма расхода рабочей жидкости, при которой обеспечивается качественное нанесение препарата, составляет 60-100л/га. Для эффективного покрытия клубней картофеля препаратом целесообразно использовать распылители с полым факелом распыла. По результатам исследовательских испытаний установлено, что для данной технологической операции подходят распылители типа TR фирмы Lechler и распылители типа MCP фирмы Tescomet с расходом рабочей жидкости 0,2-0,3 л/мин, при рабочем давлении 1,5- 2,0 атм. Использование плоскофакельных стандартных щелевых распылителей показало по результатам экспресс – метода определения полноты протравливания клубней, что они обеспечивают на 10% ниже показатели эффективности покрытия клубней картофеля при обработке модельной жидкостью в сравнении с распылителями с полым факелом распыла.

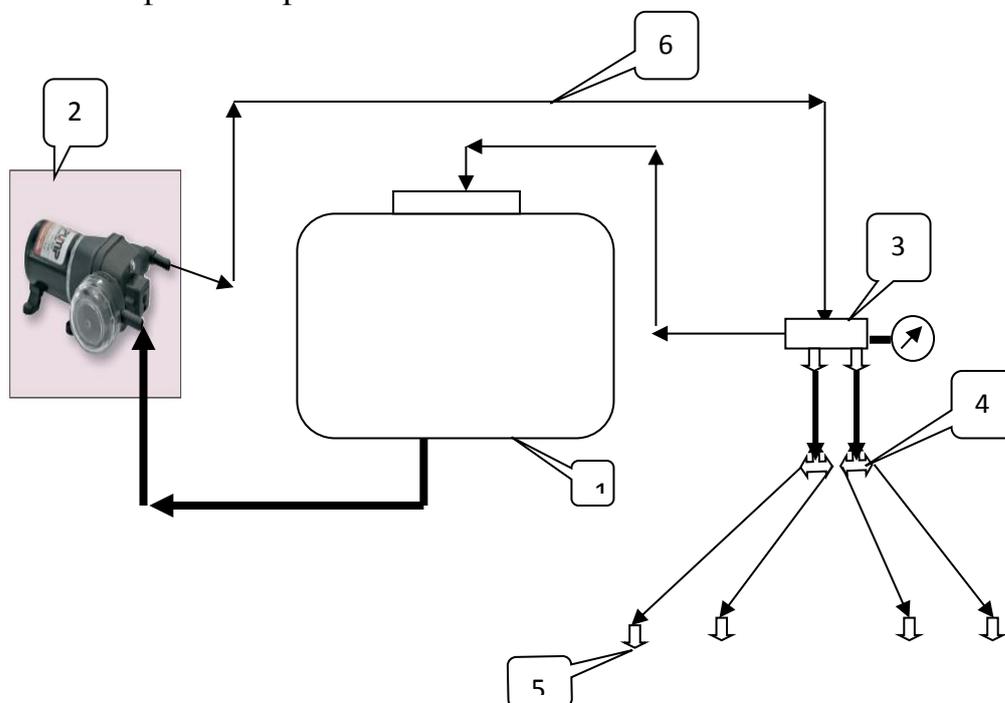


Рисунок 1 - Схема приспособления на картофелесажалку для обработки клубней картофеля непосредственно при посадке

где:

1 – емкость для рабочей жидкости;

2 – электрический насос производительностью 12.5 л/мин, развивающий давление 2,4 атм с питанием от бортовой сети трактора с напряжением 12В;

3 – регулятор давления;

4 – тройники;

5 – корпуса отсекаелей с распылителями.

Комплект - универсальный и может быть установлен на любой тип картофелесажалок (Л-201,Л-202,Крот,VL 20 KLZ,GL 30,GL 34KL, GL 34Z, КТН-2В, КСТ-1,КСТ-4,Л-651,КТН-1Б,ТПК-20,КПК-3,КСНТ-2,КСМ-6А,СН-4Б,КН-2.00.000 и другие).

Для определения оптимальных параметров настройки рабочих органов приспособления были проведены исследовательские испытания приспособления и технологии в Ленинградской и Нижегородской областях. В процессе испытаний исследовалось влияние угла установки распылителей на качество обработки клубней и дна борозды. Для этого последовательно изменялись углы установки распылителей от 30 до 60 градусов. Из-за невозможности контролировать качество обработки клубней после их закрытия почвой, с картофелесажалки был снят загортач на одном ряду, что обеспечило возможность контроля качества обработки.

В результате исследований были определены оптимальные углы установки распылителей, представленные на рис.2.



Рисунок 2 - Оптимальные углы установки распылителей



Рисунок 3 - Полнота обработки клубней до и после настройки

В результате исследовательских испытаний было установлено, что наиболее оптимальный угол установки распылителей 45⁰-50⁰. При настройке также необходимо выдерживать параллельность оси центра факела распыла распылителя относительно дна борозды.

Кроме этого, параллельно проводились испытания по оценке биологической эффективности технологии внесения инсектицидов совместно с фунгицидами для борьбы с такими объектами как колорадский жук, проволочник, тли. В результате проведенных испытаний были получены данные, представленные в табл.1 и 2.

Таблица 1- Эффективность препарата Актара против колорадского жука, Ленинградская область

Препарат	Норма расхода препарата	Средняя численность вредителя по суткам учетов после посадки					Снижение численности вредителя относительно контроля по суткам учетов после посадки, %				
		1	12	26	40	56	1	12	26	40	56
Колорадский жук, экз./растение											
Актара 250 ВДГ, Обработка клубней и дна борозды при посадке	0,6 кг/га	0	0,5	0	0	0	100	94,5	100	100	100
Контроль	-	1,0	0,9	23,9	10,4	8,8	-	-	-	-	-

Таблица 2- Эффективность препарата Актара против проволочника, Ленинградская область

Препарат	Норма расхода препарата	Среднее число проволочников до посадки, экз./м ²	Среднее число поврежденных клубней из 100 просмотренных				Снижение поврежденности клубней, %			
			слабо	средне	сильно	всего	слабо	средне	сильно	всего
Актара 250 ВДГ, Обработка клубней и дна борозды при посадке	0,6 кг/га	14,0	12,5	4,5	0,5	17,5	58,4	73,5	96,7	71,8
Контроль	-	17,0	30,0	17,0	15,0	62,0	-	-	-	-

Как можно видеть из представленных таблиц, при внесении препарата Актара совместно с фунгицидом Максим непосредственно при посадке обеспечивается защита посадок картофеля от болезней, колорадского жука в течении 45-50 суток, а также значительно снижается повреждаемость клубней проволочником.

Другим направлением совершенствования технологии защиты картофеля методом опрыскивания является повышение качества нанесения рабочей жидкости на обрабатываемую поверхность, сокращение норм расхода препарата и рабочей жидкости, снижения непроизводительных потерь препарата в окружающую среду из-за сноса мелких капель и стекания крупных капель с обрабаты-

ваемой поверхности.[2]. В связи с этим проводилась оценка технологий МО и УМО опрыскивания с принудительным осаждением капель при внесении гербицидов, которая включала определение следующих параметров: биологическая эффективность применения пестицидов; экологические показатели: динамика остаточных количеств гербицидов в почве на 1, 3, 7 и 21 сутки после обработки; загрязнение остаточными количествами пестицидов вегетативных органов растений; возможное снижение норм расхода пестицидов при различных технологиях внесения средств защиты растений.

Для сравнения были взяты: технология МО опрыскивания при норме расхода 200 л/га с использованием стандартных щелевых плоскофакельных распылителей, инжекторных плоскофакельных щелевых распылителей и УМО опрыскивание с принудительным осаждением мелких капель при норме расхода рабочей жидкости 10 л/га. Закладка деляночных опытов предусматривала внесение полных норм расхода препарата и сниженных на 25 и 50 процентов норм расхода, используемых в опытах пестицидов.

Определение микроколичеств пестицидов в почве и зеленой массе растений при различных технологиях их внесения осуществлялось с помощью газохроматографического анализа взятых проб.

Для уничтожения сорной растительности на картофеле в сравнительных испытаниях применялся: селективный довсходовый и послевсходовый гербицид Зино СП для борьбы с двудольными и злаковыми сорняками в посадках пропашных и овощных культур. Препарат обеспечивает защиту посевов культуры от сорняков в течение 1–2 месяцев в зависимости от погодных условий и типа почвы.

Действующее вещество: метрибузин, 700 г/кг.

Препаративная форма: смачивающийся порошок. Биологическая эффективность различных технологий внесения гербицидов на картофеле представлена в табл. 3

Таблица 3 - Биологическая эффективность препарата Зино СП в зависимости от технологии внесения

Вариант		Общее количество сорняков, экз/м ²	Количество однолетних сорняков, экз/м ²	Общая биологическая эффективность, %	Эффективность против однолетних сорняков, %
Технология МО (распылитель стандартный щелевой 120 03)	50% (0,2 л/га)	36	20	25	44,4
	75% (1,5 л/га)	24	16	50	55,6
	100% (1, л/га)	20	16	58,3	55,6
Технология МО (распылитель инжекторный щелевой 120 03)	50% (0,2 л/га)	32	24	33,3	33,3
	75% (1,5 л/га)	28	20	41,7	44,4
	100% (1, л/га)	16	12	66,7	66,7
Технология УМО с	50% (0,2 л/га)	16	12	66,7	66,7

принудительным осаждением капель	75% (1,5 л/га)	12	8	75	77,8
	100% (1,0) л/га)	8	4	83,3	88,9
Контроль		48	36		

Как показывают результаты опытов 2016 года, так и предыдущих лет, наиболее эффективной технологией внесения гербицидов на картофеле является технология ультрамалообъемного опрыскивания с принудительным осаждением капель. При использовании данной технологии обеспечивается снижение ресурсов по воде в 20 раз, нормы расхода пестицидов на 25% в сравнении с традиционной технологией МО опрыскивания. В течение нескольких лет была проведена оценка остаточных количеств в почве и растительности гербицида Гезагард 50 СП при различных технологиях его внесения. Установлено, что остаточные количества гербицида в почве на третьи сутки после обработки при полной норме внесения препарата для технологии ультрамалообъемного опрыскивания составила-0,6656 мг/кг, малообъемного опрыскивания с щелевыми инжекторными распылителями-0,6015мг/кг, с стандартными щелевыми распылителями-0,6405мг/кг. На седьмые сутки после обработки динамика разложения остаточных количеств гербицида по технологиям составила: ультрамалообъемного опрыскивания с принудительным осаждением капель-0,5758 мг/кг, малообъемного опрыскивания с щелевыми инжекторными распылителями 0,4010мг/кг, с стандартными щелевыми распылителями- 0,2637 мг/кг. На 28 сутки остаточные количества гербицида в почве практически были одинаковы и составили при ультрамалообъемном опрыскивании- 0,0374мг/кг, с щелевыми инжекторными распылителями-0,0375 мг/кг, с стандартными щелевыми распылителями- 0,0371мг/кг. Аналогичная динамика разложения остаточных количеств препарата наблюдалась и при сниженных нормах расхода препарата на 25 и 50%. Оценка динамики разложения гербицида Гезагард 50 СП в зеленой массе картофеля показала, что остаточные количества препарата при полной норме внесения на третьи сутки составляют: для технологии ультрамалообъемного опрыскивания с принудительным осаждением капель - 0,7481мг/кг, технология малообъемного опрыскивания с щелевым инжекторным распылителем- 0,5355мг/кг, и щелевым стандартным распылителем-0,3561мг/кг. На 28 сутки остаточные количества препарата практически во всех вариантах одинаковы и составили: при технологии ультрамалообъемного опрыскивания с принудительным осаждением капель 0,0338мг/кг, малообъемного опрыскивания с щелевым инжекторным распылителем- 0,0281мг/кг и щелевым стандартным распылителем - 0,0295. При этом остатки препарата в урожае были не обнаружены. Аналогичная динамика разложения препарата наблюдалась и при сниженных нормах расхода препарата на 25- 50% [3].

Выводы. Новая технология обработки клубней картофеля непосредственно при посадке баковой смесью протравителя и инсектицида обеспечивает защиту картофеля от болезней и вредных объектов и исключает необходимость проведения обработок штанговыми опрыскивателями против вредных насекомых в течение 45-50 суток. При использовании технологии УМО опрыскивания с принудительным осаждением капель посадок картофеля гербицидами против сорной растительности обеспечивается снижение ресурсов по воде в 20 раз, нормы расхода пестицидов на 25% в сравнении с традиционной технологией МО опрыскивания.

Библиографические ссылки

1. Защита растений в устойчивых системах земледелия (в 4-х книгах) Под общей редакцией доктора с-х наук, профессора, иностранного члена РАСХН Д. Шпаара, 2004, книга 3.
2. Лысов А.К. Актуальные проблемы механизации технологических процессов защиты растений. Защита и карантин растений. 2014 №4, С.66.
3. Лысов А.К. Волгарев С.А. Прогрессивные технологии опрыскивания проходят проверку. Защита и карантин растений. 2014 №7, С.35.

УДК 635.21:661.162.6

ПРИМЕНЕНИЕ ИННОВАЦИОННЫХ ПРЕПАРАТОВ В КАЧЕСТВЕ РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР

Михайлова Е.А.,
научный сотрудник
Коковкина С.В.,
кандидат сельскохозяйственных наук
Тулинов А.Г.,
кандидат сельскохозяйственных наук
ИСХ Коми НЦ УрО РАН,
nipti@bk.ru
Шубаков А.А.,
кандидат биологических наук, доцент
Институт физиологии Коми НЦ УрО РАН,
shubakov@physiol.komisc.ru

Инновационные препараты (пектиновые полисахариды, Вэрва, Циркон, ЭГ-торф) являются эффективными регуляторами роста сельскохозяйственных культур (картофель, морковь, томаты, огурцы, пшеница, рожь и др.). В услови-

ях Республики Коми обработка семян, клубней и побегов водными растворами испытанных регуляторов роста повышает скорость роста и урожайность сельскохозяйственных растений.

Innovative preparations (pectic polysaccharides, Verva, Zircon, EG-peat) are effective regulators of growth of crops (potatoes, carrots, tomatoes, cucumbers, wheat, rye, etc.). In the conditions of the Komi Republic processing of seeds, tubers and shoots by aqueous solutions of growth regulators tested increases the growth rate and yield of crops.

В современных технологиях производства сельскохозяйственной продукции важную роль играют регуляторы роста растений (РРР) – физиологически активные вещества природного происхождения или синтезированные искусственно, которые стимулируют и ускоряют их рост и развитие [1]. Преимуществами РРР являются их полная экологическая безопасность, многофункциональность действия, в том числе способность снижать разнообразные стрессовые воздействия окружающей среды на растения, что определяет высокую перспективность их широкого использования в современных агротехнологиях. В органическом земледелии они могут успешно заменить химические пестициды и агрохимикаты, и при их применении увеличивается урожайность сельскохозяйственных культур. Если физиологически активные вещества (ФАВ) синтезируют сами растения, их именуют фитогормонами, если вносят экзогенно – регуляторами роста. [2]. Считают, что у растений существует эндогенная интегральная фитогормональная система регуляции роста и развития, в которой ряд химических соединений осуществляют взаимосвязи и взаимодействия между разными органами растений [1].

По механизму действия на растения регуляторы роста условно можно разделить на индукторы (включение под действием вещества процесса, который не шел в клетке в отсутствие данного элемента) и стимуляторы (усиление, активация уже идущих процессов). При этом регуляторы роста, в зависимости от дозы их внесения, обладают как ростостимулирующим, так и ингибирующим действием [1, 3].

Фитогормоны (ауксины, гиббереллины, цитокинины, абсцизовая кислота, этилен) осуществляют биохимическую регуляцию на всех этапах онтогенеза растений. Регуляторное действие в растениях также оказывают химические соединения других классов: полисахариды, олигосахариды, жасмонаты, салицилаты, полиамины и многие другие [1, 4]. Предпосевная обработка семян и вегетирующих растений регуляторами роста, которые стимулируют и ускоряют онтогенез, является одним из эффективных способов повышения продуктивно-

сти сельскохозяйственных культур и их устойчивости к воздействию неблагоприятных факторов внешней среды и к болезням [4, 5].

Для раскрытия механизма влияния регуляторов роста необходимо рассматривать растение как сложную саморегулируемую живую систему, с помощью различного рода воздействий на которую можно направленно изменять метаболизм и связанные с ним физиологические функции – рост, развитие, продуктивность и др. [3].

Инновационными регуляторами роста и развития сельскохозяйственных культур являются пектиновые полисахариды, главную углеводную цепь которых составляют 1,4-связанные остатки α -D-галактопиранозилуроновой кислоты. Пектины являются одним из основных компонентов клеточной стенки растений и выполняют очень важные биологические функции [6, 7].

Установлено, что пектины как нативных растений, так и каллусных культур оказывают стимулирующее действие на рост и развитие овощных и зерновых культур и способствуют заметному увеличению их урожайности [8, 9].

Обработка клубней и растений картофеля природными регуляторами роста и развития растений, таких как пектиновые полисахариды, приводит к повышению скорости вегетативного роста и урожайности данной экономически и социально значимой сельскохозяйственной культуры [5, 10]. Применение в качестве регуляторов роста пектинов лемнана – пектина ряски малой (*Lemna minor* L.), силенана – пектина каллусной ткани смолевки обыкновенной (*Silene vulgaris* (M.) G.) и гераклеумана – пектина борщевика Сосновского (*Heracleum sosnowskyi* L.) в качестве регуляторов роста способствовало повышению ранней урожайности районированного раннеспелого сорта картофеля Глория на 16,7-69% по сравнению с контрольным вариантом. Прибавка общего урожая при использовании пектинов составила 4,9-11,4 т/га (26,1-60,6%), и содержание в клубнях картофеля сухого вещества, крахмала и витамина С увеличилось соответственно на 0,4-1,3%, 0,4-1,1% и 0,8-1,8 мг% [5]. Обработка клубней и растений среднераннего сорта Невский пектинами лемнаном и силенаном привела к повышению ранней урожайности картофеля на 32,5-51,2%, по сравнению с контрольным вариантом. Прибавка общего урожая при использовании данных пектинов составила 7,3-9,3 т/га (38,0-48,4%). Обработка пектинами позволяет увеличить содержание сухого вещества в клубнях картофеля на 0,4-0,6%, крахмала – на 0,9-1,1%, витамина С – на 0,7-0,8 мг% [10].

Кроме пектиновых полисахаридов, показана рост-регулирующая способность препаратов ЭГ-торф и Вэрва в отношении скорости роста и урожайности картофеля в условиях Республики Коми. Клубни и растения районированного в Республике Коми среднераннего сорта Невский обрабатывали ЭГ-торфом (электрогидравлически обработанный торф) и препаратом Вэрва, выделенному

в Институте химии Коми НЦ УрО РАН из древесной зелени пихты (активная часть препарата Вэрва представляет собой смесь натриевых солей три-терпеновых кислот). Применение препаратов ЭГ-торф и Вэрва повышает урожайность клубней на 10,5-13,0 т/га, или на 58-72% по сравнению с контрольным вариантом [11, 12].

Инновационный регулятор роста Циркон, действующим веществом которого является смесь гидроксикоричных кислот, при предпосевной обработке обеспечивал в сравнении с контролем достоверное повышение урожайности картофеля сорта Петербургский на 23-26%, при этом в клубнях возросло на 1,5% содержание крахмала [13].

В условиях Республики Коми изучали влияние инновационных регуляторов роста в виде водных растворов Вэрва, «Ель», НВ-101, Гумат калия/натрия с микроэлементами и Циркон на посевные качества семян, формирование урожая и качество корнеплодов моркови столовой. Инокуляция семян биопрепаратами способствовала ускорению появления всходов моркови на 3-5 дней раньше контроля. Достоверная прибавка общей урожайности составила 25,2 % или 8,3 т/га. Обработки в период вегетации положительно влияли на накопление в корнеплодах моркови каротина и сахаров. Содержание каротина составило в среднем 9,1, в контроле – 8,8 мг%; содержание сахаров, соответственно, 6,9 %, в контроле – 6,7% [14].

Таким образом, инновационные препараты (пектиновые полисахариды, Вэрва, Циркон, ЭГ-торф) являются эффективными регуляторами роста сельскохозяйственных культур (картофель, морковь, томаты, огурцы, пшеница, рожь и др.). В условиях Республики Коми обработка семян, клубней и побегов сельскохозяйственных растений водными растворами исследованных препаратов повышает скорость их роста и урожайность.

Библиографические ссылки

1. Калюта Е.В., Мальцев М.И., Маркин В.И., Катраков И.Б., Базарнова Н.Г. Применение инновационных препаратов эко-стим в качестве регуляторов роста сельскохозяйственных культур // Химия растительного сырья. 2016. №2. С. 145-152.
2. Рябчинская Т.А., Зими́на Т.В. Средства, регулирующие рост и развитие растений, в агротехнологиях современного растениеводства // Агрехимия. 2017. № 12. С. 62-92.
3. Тарчевский И.А. Сигнальные системы клеток. М., 2002. 294 с.
4. Оводова Р.Г., Головченко В.В., Попов С.В., Оводов Ю.С. Новейшие сведения о пектиновых полисахаридах // Известия Коми научного центра УрО РАН. 2010. №3. С. 37-45.
5. Тулинов А.Г., Шлык М.Ю., Лобанов А.Ю., Михайлова Е.А., Шубаков А.А. Фолиарная обработка картофеля пектиновыми полисахаридами // Аграрная Россия. 2017. № 10. С. 3-6.
6. Оводов Ю.С. Современные представления о пектиновых веществах // Биоорганическая химия. 2009. Т. 35. №3. С. 293-310.
7. Патова О.А., Головченко В.В., Оводов Ю.С. Пектиновые полисахариды: структура, свойства // Известия АН. Серия химическая. 2014. № 9. С. 1901-1925.

8. Елькина Е.А., Шубаков А.А., Оводов Ю.С. Влияние растительных полисахаридов на скорость прорастания семян *Lycopersicon esculentum* М. и *Cucumis sativus* L. // Химия растительного сырья. 2002. № 2. С. 105-109.
9. Елькина Е.А., Шубаков А.А., Оводов Ю.С. Влияние пектинов на рост злаковых культур // Химия растительного сырья. 2005. № 4. С. 53-56.
10. Тулинов А.Г., Михайлова Е.А. Эффективность пектиновых полисахаридов ряски малой и смолевки обыкновенной при возделывании картофеля // Земледелие. 2016. №2. С. 39-41.
11. Чеботарев Н.Т., Тулинов А.Г. Влияние биологически активных веществ на продуктивность и качество клубней картофеля в условиях Республики Коми // Аграрный вестник Урала. 2011. № 4 (83). С. 76-78.
12. Тулинов А.Г. Эффективность биологически активных веществ при возделывании картофеля в условиях Республики Коми // Владимирский Земледелец. 2014. № 2-3 (68-69). С. 27-29.
13. Бudyкина Н.П., Алексеева Т.Ф., Хилков Н.И., Малеванная Н.Н. Эффективность применения препарата циркон на картофеле и капусте цветной // Агрoхимия. 2007. № 9. С. 32-37.
14. Коковкина С.В. Перспектива применения регуляторов роста на посевах моркови столовой // Пермский аграрный вестник. 2016. № 2 (14). С. 44-49.

УДК 635.21

ПРОИСХОЖДЕНИЕ И ВВЕДЕНИЕ КАРТОФЕЛЯ В КУЛЬТУРУ

Сердеров В.К.,

**кандидат сельскохозяйственных наук,
старший научный сотрудник**

*Федеральное государственное бюджетное учреждение
Дагестанский научно-исследовательский институт сельского хозяйства
имени Ф.Г. Кисриева,
E-mail: serderov55@mail.ru*

В России картофель занимает одну из ключевых позиций среди самых потребляемых продуктов растениеводства и находится на втором месте после хлеба и хлебопродуктов. Его потребление в среднем составляет 120-125 кг на человека в год. В клубнях содержится до 25% сухих веществ, основную часть которых составляют углеводы (крахмал) – от 10 до 28%, жиры – 0,15%, белки 1,2%. По содержанию крахмала это непревзойденная культура – из тонны клубней получают 170 кг крахмала или патоки. В клубнях картофеля кроме углеводов, белков, солей (кальция, фосфора, железа, натрия, хлора, калия), содержатся различные микроэлементы, представленные в очень малых количествах, но играющие большую роль в обмене веществ. Полно представлены витамины (А, В, В1, В2, В6, С, Р, РР и др.) и многие органические кислоты.

Молодые клубни картофеля особенно богаты витаминами, 250-300 г вареного картофеля содержит до 30-50% суточной потребности человека в витамине С. Белок картофеля (туберин) содержит 14 из 20 аминокислот, необходимых для построения белков нашего организма..

История распространения. История введения картофеля в культуру тесно связана с появлением человека на территории Нового Света и возникновением там земледелия. По данным Р. Соупи, первое появление человека в Новом Свете через Берингов пролив произошло за 35000 лет до н.э. Е.Н. Синская считает, что переселение человека в Америку произошло в конце ледникового периода, около 10000- 25000 лет назад.

Н.И Вавилов указывал, что наиболее вероятный срок проникновения человека из Азии через Аляску в Америку – от 5000 до 15000 лет до н.э.

Однако, согласно последним данным Т. Dillehay и Н. Collins, в южной и центральной части Чили (Монте-Верде) следы человека обнаружены за 31000 лет до н.э., а по Н. Lumley, в пещерах северной Бразилии человек находился уже в плейстоцене, т.е. за 204000-295000 лет до н.э.

Использование в пищу местных дикорастущих «картофелей» связывают с распространением человека с севера на юг в лице охотников-собирателей, которые в Чили собирали и использовали картофель *S. maglia* 13 000 лет назад.

На керамических изделиях и рисунках древних доинкских культур – Наска и Чиму (200 – 1000 лет до н.э.) имеются изображения различной формы клубней и окраски цветков картофеля. В раскопках могил эпохи (1000-1500 лет до н.э.), прибрежной зоны Перу, до сих пор встречаются остатки чуньо приготовленного поселенцами этих районов из клубней картофеля. (Чуньо очень хорошо хранится и пригодно для приготовления пищи после замачивания в воде. Оно помогало пережить неурожайные годы и сохранить урожай для употребления в пищу зимой. Кроме того, клубни местных дикорастущих сортов картофеля были горьковатыми на вкус, а после промораживания и высушивания горечь исчезала. При раскопках древних индейских поселений археологи часто находят сосуды с чуньо. О популярности этого продукта говорит следующая индейская поговорка, приводимая в своей книге П. М. Жуковским: «Сушёное мясо без чуньо подобно жизни без любви»).

Установлено, что впервые о подземных клубнях, используемых в пищу населением Нового Света, говорится в письмах испанских конкистадоров. В книге «Общая хроника Перу», написанной в 1553 году Ptdro Cieza de Leo.

Существует несколько версий распространения картофеля в Европе. Из документов, дошедших со времен открытия Колумбом Америки, следует, что картофель был ввезен в Европу около второй половины XVI столетия.

Известно, что в 1565 г. картофель был отправлен из Куско в Испанию королю Филиппу II в качестве подарка. Часть клубней доставили папе Римскому, который в 1588 году подарил их ботанику Чарлзу Ключиусу из Лейдена, он стал выращивать картофель в Вене и Франкфурте. В дальнейшем картофель распространился в другие страны Европы, чаще как лекарственное растение.

Шведский ботаник Гаспар Баугин в 1596 году дал первое ботаническое описание этого растения и назвал его *Solanum tuberosum*.

По другой версии, картофель сначала попал в Испанию, где впервые был посажен монахом Херонимо Карданом в провинции Галисия, откуда был интродуцирован в Италию, а затем в Бельгию под названием «taratoufli» – от сло-

ва tartufo (трюфель). Это название в своей уменьшительной форме «tartuffoli» и легло в основу современного названия картофеля в русском и немецком языках.

В 1580-1595 годах картофель был ввезен в Великобританию английскими пиратами В. Релейхом и Д. Ховкинсом. Клубни этого картофеля отличались от сорта, описанного Ч. Ключиусом и Г. Баугином, так как они имели светло-бурую окраску, в то время как описанный ботаниками сорт имел красноватые клубни. В Ирландии коммерческое значение картофеля приобрел уже в 1623 г., в то время как в Англии он интенсивно начал выращиваться в конце XVII в.

В Германии в конце XVII в. первоначально картофель выращивали в ботаническом саду, как лекарственное растение, постепенно он распространился среди крестьян по всей стране.

В Россию картофель попал из Голландии, откуда его завез Петр I в конце XVII – начале XVIII вв. Известно, что в 1730 г. культура картофеля была включена в каталог растений Петербургского ботанического сада.

В 1741 г. блюда из картофеля были представлены к придворному столу.

В.С. Лехнович (1971) считает, что картофель в Россию был завезен несколькими путями: через побережье Белого моря – из Англии; через побережье Балтийского моря – из Англии и Германии, из Пруссии – с армией во время семилетней войны. Не исключены и другие пути – из Австрии, Чехии и Венгрии через Западную Украину в Киев, где картофель появился на огородах горожан в 1764 г.

Распространение картофеля в стране было ускорено специальным указом Сената от 19 января 1765 г. «О разведении картофеля». Поводом для этого послужила эпидемия сибирской язвы и сыпного тифа в Выборгской губернии, что, по мнению медицинской коллегии, было вызвано частым голоданием крестьян. В губернии были разосланы «земляные яблоки» на расплод и печатные наставления «О разводе и употреблении земляных яблок». В наставлении было дано описание двух сортов картофеля – белого и красного.

Вольное экономическое общество в XVIII – XIX вв. активно пропагандировало культуру картофеля в России, что имело большое значение в его распространении по территории страны. В первой научной статье о картофеле, как продовольственной культуре, упоминается в журнале «Сочинения и переводы, к пользе и увеселению служащие», который издавался Академией наук в 1758 году.

В популяризации научных знаний и распространению картофеля среди населения России большая роль принадлежит А.Т. Болотову, который в 1770 году опубликовал «Примечания о картофеле». Позднее в многочисленных статьях он не только излагал собственный опыт выращивания, но и давал практические рекомендации.

С 1765 года картофель начал распространяться в Сибири, куда был завезен иркутским губернатором Фраундерфом, а затем он продвинулся дальше на восток – в Якутск, Охотск, а в 1782 г. уже выращивался на Камчатке.

В 1840-42 гг. по инициативе графа Павла Киселёва стали быстро увеличиваться площади, выделенные под картофель. Согласно распоряжению от 24

февраля 1841 года «О мерах к распространению разведения картофеля» губернаторы должны были регулярно отчитываться правительству о темпах увеличения посевов новой культуры. Тиражом в 30 000 экземпляров по всей империи разослали бесплатные наставления по правильной посадке и выращиванию картофеля. В результате по стране прокатилась волна «картофельных бунтов». Страх народа перед нововведениями разделяли и некоторые просвещённые славянофилы. Например, княгиня Авдотья Голицына «с упорством и страстью отстаивала свой протест, которым довольно забавлялись в обществе». Она заявляла, что картошка «есть посягательство на русскую национальность, что картофель испортит и желудки, и благочестивые нравы наших искони и бог хранимых хлебо- и кашеедов». Тем не менее «картофельная революция» времён Николая I увенчалась успехом. К концу XIX века в России было занято под картофель более 1,5 млн. га. К началу XX века этот овощ уже считался в России «вторым хлебом», то есть одним из основных продуктов питания.

Сегодня картофель выращивается повсеместно и наиболее широко используется в России и Беларуси, Ирландии, Китае.

Библиографические ссылки

1. Вавилов Н.И. Великие земледельческие культуры доколумбовой Америки и их взаимоотношения [Текст] / Н.И. Вавилов // Известия Государственного географического общества. – 1939. – №10. – С.1487-1515.
2. Горбатенко Л.Е. Виды картофеля Южной Америки (Экология, география, интродукция, систематика, селекционная значимость) / Л.Е. Горбатенко. СПб.: ВИР, 2008. – 456 с.
3. Картофель / Под ред. Н.С. Бацанова. – М.: Колос, 1970. – 376 с.
4. Лехнович, В.С. Картофель [Текст] / В.С. Лехнович // Культурная флора СССР. - Л., 1971. – Т.9. – С.41-304.
5. Макаров, П.П. Картофелеводство Великобритании [Текст] / П.П. Макаров // Обзорная информация ВНИИТЭСХ. – М., 1984. – 68 с.
6. Симаков, Е.А. Индустрия картофеля (справочник) / В.И. Старовойтов, Е.А. Симаков, Б.В. Анисимов и др. // Изд. 2-е доп. – М.: ГУП Академцентр «Наука» РАН, ОП ПИК «ВИНИТИ» – «Наука», 2013. – 272 с.
7. Картофель / монография / Книга. Из-во Даг НИИСХ. Махачкала 2016. 304 – стр.
8. Jessop, R.S. The effects of soil nitrogen on grain legume yield and nitrogen fixation [Text] / R.S. Jessop, I. Mahoney // J. agr. Sci. – 1985. – V.105. № 2. - P. 231.

УДК 635.21

НОВЫЕ ПЕРСПЕКТИВНЫЕ СОРТА КАРТОФЕЛЯ ДЛЯ РАВНИННОЙ И ГОРНОЙ ПРОВИНЦИИ ДАГЕСТАНА

Сердеров В.К.,

кандидат сельскохозяйственных наук,

старший научный сотрудник

Федеральное государственное бюджетное учреждение

Дагестанский научно-исследовательский институт сельского хозяйства

имени Ф.Г. Кусриева,

E-mail: serderov55@mail.ru

В статье приведены результаты исследований новых сортов картофеля в условиях равнины и в высокогорной провинциях Республики Дагестан. С целью экологического сортоиспытания и внедрения в производство новых перспективных, высокоурожайных, приспособленных к условиям произрастания сортов с комплексом хозяйственно-ценных качеств.

In article results of research of new varieties of potatoes in the plain and in the mountainous province of the Republic of Dagestan, with the purpose of ecological sort of test and applying in industry of new perspective, high-yield, adjusted to the terms of sprouting varieties with the complex of economic-valuable qualities.

Картофель одна из основных выращиваемых культур, во всем мире, как в промышленных хозяйствах, так и на частных приусадебных участках.

Картофель ежедневный продукт питания человека, сырье для промышленности и корм для сельскохозяйственных животных.

Он находится на 3 месте по важности, является самым значительным в мире растительным источником пищевой энергии среди злаковых растений, а также источником восполнения недостатка витаминов, минеральных веществ и антиоксидантов. Это источник незаменимых пищевых и физиологически активных веществ, таких как витамины, макро-, микроэлементы, аминокислоты, углеводы и многие другие. [1.4.]

Урожайность картофеля, наряду с другими факторами, во многом, зависит от сортовых качеств. Одним из условий выращивания качественного продовольственного картофеля является использование для посадки районированных и рекомендованных Дагестанским НИИСХ, перспективных, прошедших апробацию в регионе, сортов картофеля. [3.4.]

Как правило, сорт правильно подобранный в соответствующих условиях, способствует повышению урожайности минимум на 20 – 25%.

Увеличение урожайности картофеля за счет расширения сортовых посевов позволяет резко снизить его себестоимость, так как при этом увеличиваются затраты только на уборку дополнительного урожая и его транспортировку. Но не каждый сорт пригоден для возделывания во всех почвенно-климатических условиях. Наибольшую пользу в картофелевыращивающих хозяйствах, включая и личные подсобные хозяйства, приносят сорта, районированные в конкретных условиях, а также новые (прошедшие испытания) перспективные сорта. [1.2.3.4.]

Исходя из этого, целью наших исследований было изучение и внедрение в хозяйствах республики новых перспективных сортов картофеля, адаптированных к природно-климатическим условиям зоны возделывания и превосходящих по урожайности и хозяйственно-ценным признакам районированных сортов.

Для изучения влияния климатических условий на урожайность и качество выращенного урожая картофеля, сотрудниками Дагестанского НИИ сельского хозяйства был завезен из СКНИИГиПСХ, г. Владикавказ, а также из других ре-

гионов России новые сорта картофеля, в основном раннего и среднераннего срока созревания, которые ранее не были испытаны в условиях республики.

Полевые опыты по экологическому сортоизучению были заложены:

- на высокогорном полигоне института «Курахский», с. Урсун, М.О. «Курахский район», (на высоте более 2000 м н. у. м. о.);
- на равнинной зоне Дагестана.

Контролем служил районированный в Дагестане сорт Волжанин.

Схема посадки 70 x 30 см. повторность – 4-х кратная.

Технология выращивания картофеля – рекомендованная в республике «гребневая».

Погодные условия вегетационных периодов в республике в годы проведения исследований были благоприятными для возделывания картофеля.

Полученные данные приведены в таблицах 1 и 2.

Таблица 1. - Урожайность картофеля в питомнике сортоизучения

№ п/п	Название сорта	Урожайность, т/га				В среднем	
		2014 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.	т/га	%
1.	Волжанин контроль	37,0	17,4	28,3	30,8	28,1	100
2.	Аврора	12,5	17,3	32,7	30,5	23,2	83
3.	Василек	24,2	15,0	38,6	39,2	29,3	104
4.	Владикавказ	31,7	18,7	29,2	31,8	27,8	99
5.	Дина	29,8	18,7	35,6	36,3	30,1	107
6.	Елизавета	23,2	21,7	34,7	35,4	28,7	102
7.	Жуковский ранний	28,8	27,0	34,4	32,4	30,7	109
8.	Невский	40,4	28,9	30,7	34,3	33,6	119
9.	Предгорный	40,4	31,5	29,0	39,2	35,0	125
10.	Рикеа	22,9	28,9	33,9	38,1	31,0	110
11.	Сказка	22,4	13,9	34,3	37,1	26,9	96
12.	Удача	20,4	20,3	39,4	28,2	27,1	96
	НСР ₀₅	2,3	4,2	5,1	3,4		

Как показали исследования, за 4 года экологического испытания, на высокогорном полигоне института «Курахский», лучшие показатели были у сортов Предгорный, Невский, Рикеа и Жуковский ранний. Эти сорта превысили по урожайности контрольный сорт Волжанин, соответственно, на 9, 10, 19 и 25%.

Таблица 2. - Урожайность сортов картофеля на равнинной зоне

№ п/п	Название сорта	Оригинатор	Урожайность, т/га			В среднем	
			2011 г.	2012 г.	2013 г.	т/га	%
1.	Волжанин (контроль)	Россия	37,0	16,4	28,3	27,2	100
2.	Аврора	Россия	-	16,4	32,9	24,7	91
3.	Василек	Россия	-	15,5	27,6	23,8	88
4.	Владикавказ	Россия	35,2	15,5	25,0	20,3	74
5.	Дина	Белоруссия	-	22,6	32,6	27,3	100
6.	Елизавета	Россия	-	18,8	28,0	23,4	86

7.	Жуковский ранний	Россия	28,8	27,0	34,4	30,1	111
8.	Импало	Голландия	19,4	16,1	29,3	21,6	79
9.	Колета	Германия	-	23,2	33,6	28,4	105
10.	Невский	Россия	40,5	21,2	28,9	30,1	111
11.	Предгорный	Россия	37,6	18,8	27,6	28,0	103
12.	Рикеа	Россия	22,9	28,9	33,9	28,6	105
13.	Удача	Россия	20,4	20,3	39,4	26,7	100
	НСР ₀₅		2,3	4,7	6,5		

По результатам сортоизучения в равнинной зоне лучшие показатели, в среднем за три года, были у отечественных сортов Жуковский ранний и Невский, урожайность которых составила по 30,1 т/га, что на 2,9 т/га выше, чем контрольный сорт Волжанин.

Хорошие результаты, были, также у сортов: Дина, Колета, Предгорный, Рикеа и Невский.

Необходимо отметить, что сорт Волжанин – не ракоустойчивый. Все не ракоустойчивые сорта сняты с производства. Исключением является сорт Волжанин, из-за своей устойчивости к жаре и засухе, этот сорт до сих пор возделывается в хозяйствах Южных регионов России.

В последующем все выделившиеся сорта по урожайности будут испытаны в других зонах республики.

После изучения этих сортов во всех зонах республики, перспективные сорта будут предложены Министерству сельского хозяйства для районирования в республике.

Библиографические ссылки

1.Анисимов Б.В., Мусин С.М., Трофимец Л.Н. Сорта картофеля, возделываемые в Российской Федерации. Каталог. М. 1993. 112 с.

2.Галимов А.Х., Сердеров В.К. Результаты сортоизучения на равнинной зоне Дагестана для получения раннего урожая картофеля. В кн. «Научное обеспечение инновационного развития земледелия и растениеводства РД». Материалы Республиканской научно-практической конференции. 11-12 сентября, 2013г. Махачкала, 2013. с. 43-44.

3.Пшеченков К.А., Мальцев С.В., Седова В.И., Шабанов А.Э. Результаты испытания сортов картофеля селекции ВНИИКС. Ж. Картофель и овощи, 2010 №8, с. 4.

4.Сердеров В.К. Алилов М.М., Урожайность и хозяйственно-ценные качества новых перспективных сортов картофеля. Международный научно-исследовательский журнал ISSN 2303-9868 № 2 (33) 2015. Часть 2. Екатеринбург – 2015 с. 25 – 27.

УДК 633.491:631.5

ПРИМЕНЕНИЕ ГИДРОТЕРМИЧЕСКОГО КОЭФФИЦИЕНТА СЕЛЯНИНОВА В СЕЛЕКЦИИ КАРТОФЕЛЯ: МЕТОДИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ

Тентюков М.П.^{1,2},
доктор геолого-минералогических наук, доцент,
E-mail: tentukov@yandex.ru

Конкин П.И.²,
E-mail: konkin.pavel@yandex.ru

Тимушев Д.А.³,
кандидат физико-математических наук,
E-mail: timushev@gmail.com

Лобанов А.Ю.²,
E-mail: xeroum@yandex.ru

¹*Сыктывкарский государственный университет им. Питирима Сорокина,*

²*Институт сельского хозяйства КНЦ УрО РАН,*

³*Физико-математический институт КНЦ УрО РАН*

Выполнена оценка информативности использования гидротермического коэффициента Селянинова в селекционной работе. Рассмотрены методические аспекты и границы применимости данного гидротермического показателя при сравнении погодных условий в различные фазы вегетативного развития семи селекционных линий картофеля.

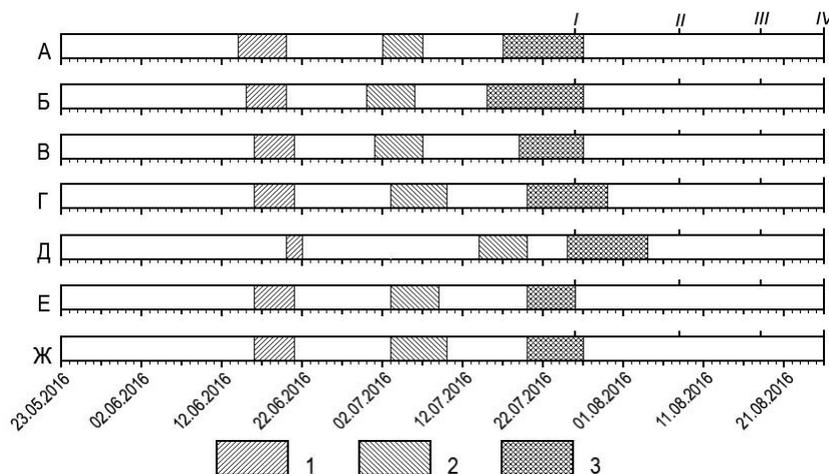
An estimation of the informativeness of the Selyaninov hydrothermal coefficient used in selection work was carried out. Methodical aspects and limits of the named hydrothermal index applicability when comparing weather conditions in different phases of the vegetative development of seven potato selection lines were considered.

Введение. Известно, что анализ продуктивного потенциала растений предполагает изучение влияния лимитирующих факторов внешней среды [3], устойчивость к которым выступает основной причиной выживаемости растений [9]. При этом в качестве критерия устойчивости растения к воздействию внешней среды могут выступать ростовые процессы, более среди прочих физиологических процессов чувствительные к температуре и влажности. При ростовых процессах скорость клеточных делений больше зависит от температуры, тогда как для растяжения клеток – существенное значение имеет обеспеченность влагой [2]. Следовательно, неблагоприятные гидротермические условия вызывают замедление процессов деления и растяжения клеток, которые, если совпадают с периодом роста листьев, уменьшают площадь листового аппарата, из-за чего снижается продуктивность агроценоза. Иначе говоря, гидротермические условия выращивания определенным образом влияют на уровень и структуру урожайности сельскохозяйственных растений. Хотя некоторые исследователи считают, что применительно к урожайности отдельных сортов и видов продовольственных растений, и в частности картофеля, влияние температурных условий и режима увлажнения не столь однозначно [5, 6, 8, 10, 11, 12].

Цель данной статьи – оценить информативность применения гидротермического коэффициента Селянинова в селекции картофеля.

Методика исследования. Анализ влияния погодных условий на продуктивность картофеля проводили в 2016 году по семи селекционным линиям: два

гибрида (1657-7 и 1661-5), три перспективных сортообразца (1603-7, 1497-3, 1523-16) и два сорта, выбранных в качестве стандартов (раннеспелый Удача и среднеранний Невский). Соотношение их вегетационных фаз развития показаны на рис. 1.



1 – полные всходы, 2 – полная бутонизация, 3 – полное цветение; А – сортообразец 1523-16, Б – гибрид 1657-7, В – гибрид 1661-5, Г – сортообразец 1497-3, Д – сортообразец 1603-7, Е – стандарт «Удача», Ж – стандарт «Невский»; I – фаза снятия первого урожая (на 64 день, 2 июля), II – фаза снятия второго урожая (на 77 день, 8 августа), III – фаза снятия третьего урожая (на 87 день, 18 августа), IV – фаза снятия четвертого урожая (на 96 день, 26 августа).

Рисунок 1 - Временные интервалы индикаторных фаз вегетации селекционных линий картофеля

Наблюдения вели в селекционном питомнике Института сельского хозяйства Коми НЦ УрО РАН, расположенного в пределах Сыктывкарской агроэкологической зоны. Данная территория согласно агрометеоклиматическому районированию Республики Коми [1] относится к Вычегодско-долинному подрайону, который, в свою очередь, входит в состав Центрального района. Для территории сумма биологически активных температур (выше $+10^{\circ}\text{C}$) составляет $1450-1550^{\circ}\text{C}$, а безморозный период на поверхности почвы длится 90-95 дней.

Картофель выращивали на среднесуглинистых слабоподзолистых почвах без внесения удобрений. Глубина посадки 8-10 см, густота – 48 тыс. кустов на один га. Технология выращивания включала весеннюю обработку почвы культиватором на глубину до 14 см, предпосадочное формирование неполных (трапециевидных) гребней, посадку клубней в гребни, создание полнообъемных (треугольновидных) гребней по всходам, проведение защитных мероприятий против сорняков (двукратная междурядная обработка культиватором), удаление ботвы перед уборкой, уборку картофеля комбайном, закладку урожая в хранилище с активной вентиляцией.

Для сравнительной оценки влияния погодных условий на продуктивность селекционных линий картофеля использовали гидротермический коэффициент Селянинова [7], характеризующий тепло- и влагообеспеченность территории в вегетационный период. Гидротермический коэффициент Селянинова (ГТК) рассчитывается по формуле:

$$\text{ГТК} = R \times I0 / \Sigma t,$$

где R – сумма осадков в миллиметрах за период с температурами выше 10°C ;
 Σt – сумма температур в градусах за то же время;
 $I0$ – условный коэффициент.

При расчете ГТК использовали базу данных Всероссийского научно-исследовательского института гидрометеорологической информации (meteo.ru). При работе с данной базой данных была написана небольшая сервисная программа, позволяющая производить выборку данных по температуре и осадкам во временных интервалах вегетативных фаз для каждой селекционной линии.

Результаты и их обсуждение. Известно, что продуктивность картофеля во многом контролируется сочетанием факторов внешней среды, из которых соотношение осадков и температуры являются ведущими. Их показателем выступает гидротермический коэффициент Селянинова (ГТК). Его значения, рассчитанные для семи селекционных линий картофеля, приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Гидротермический коэффициент Селянинова по фазам вегетации

Объекты исследования	Коды* фаз вегетации										Обозначение на рис. 1
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Сортообразец 1523-16	0,30	0,04	1,37	0,57	1,81	0,89	1,35	1,45	2,07	1,92	А
Гибрид 1657-7	0,30	0,01	1,66	0,16	2,33	0,74	1,39	1,47	2,08	1,93	Б
Гибрид 1661-5	0,28	0,08	1,69	0,48	1,47	1,11	1,35	1,45	2,07	1,92	В
Сортообразец 1497-3	0,28	0,08	1,33	0,76	2,23	0,25	1,47	1,52	2,15	2,35	Г
Сортообразец 1603-7	0,21	0,19	1,32	2,42	0,01	1,71	0,01	1,15	2,13	1,91	Д
Стандарт Удача	0,28	0,08	1,33	0,59	2,23	0,01	1,47	1,52	2,15	1,98	Е
Стандарт Невский	0,28	0,08	1,33	0,54	2,41	0,28	1,55	1,56	2,20	2,02	Ж

*1 – фаза от посадки до полных всходов, 2 – фаза полные всходы, 3 – фаза от полных всходов до начала бутонизации, 4 – фаза полная бутонизация, 5 – фаза от полной бутонизации до начала цветения, 6 – фаза полного цветения, 7 – фаза снятия первого урожая, 8 – фаза снятия второго урожая, 9 – фаза снятия третьего урожая, 10 – фаза снятия четвертого урожая.

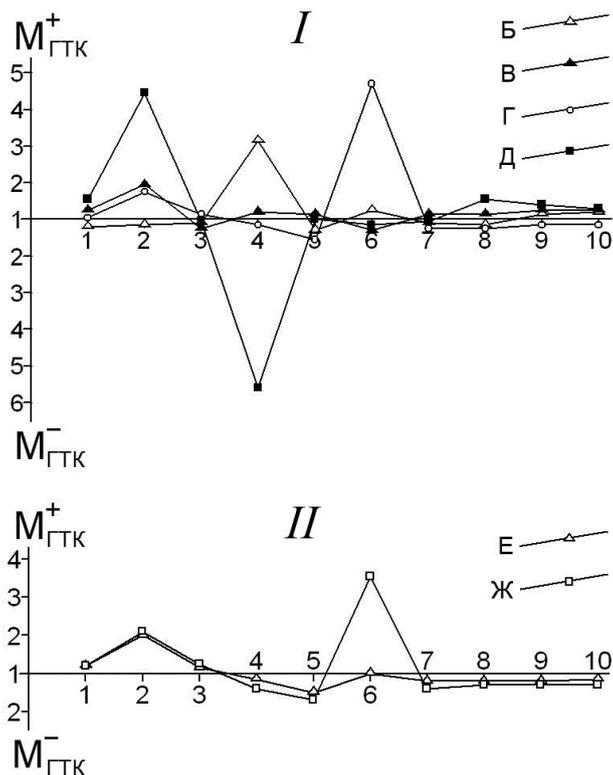
Как следует из таблицы, две начальные фазы характеризуются низкими значениями гидротермического коэффициента. Это обстоятельство обусловлено наличием высоких температур и малым количеством выпавших осадков. Третья фаза отличается погодными условиями близкими к оптимальным, которые, однако, вновь ухудшаются в четвертую фазу. Снижение показателя связано с уменьшением осадков. Хотя следует заметить, что в данном интервале зафиксировано аномальное значение показателя для сортообразца 1603-7, которое на порядок превышает остальные ГТК (см. табл.). Его появление вызвано смещением начала четвертой фазы в более поздние сроки (рис. 1). Пятая фаза совпала с дождливым периодом, но для сортообразца 1603-7 минимальные значения ГТК связаны со снижением количества выпавших осадков. Шестая фаза

оказалась относительно благоприятной для половины объектов, тогда как для другой половины из-за более поздних сроков начала шестой фазы погодные условия оказались хуже. При этом установившаяся длительная дождливая погода повлияла на четыре оставшихся периода, о чем свидетельствуют высокие значения ГТК Селянинова.

В целом, анализируя таблицу изменчивости гидротермических показателей, характеризующих погодные условия в период вегетативного развития картофеля, можно отметить, что начало и появление полных всходов совпали с засушливым периодом, а наблюдения за динамикой урожая совпали с длительным дождливым периодом. Колебания значений показателя ГТК в середине вегетационного цикла больше связаны с разной продолжительностью отдельных фаз. Необходимо заметить, что табличная форма представления расчетов ГТК, когда идет непосредственная оценка селекционных линий по урожайности, может быть недостаточна для полной оценки роли погодных условий в сочетании с фазами вегетативного развития растений.

Вместе с тем, отмечается [4], что исследование комплексов взаимосвязанных признаков можно осуществлять различными способами. В рамках данной работы использован графический прием, позволяющий одновременно сравнивать изменчивость гидротермического показателя для всех семи селекционных линий картофеля. Его содержание заключается в следующем. Вначале выбирается эталонный объект, относительно которого будут сравниваться образцы. Корреляционный анализ зависимости между урожаем и гидротермическим показателем вегетационных фаз выявил хорошую связь ($r = 0,94-0,72$) для сортообразца 1523-16 («Зырянец»), который и был выбран в качестве относительного эталона. Для сопоставления значений ГТК в сорте-эталоне и сравниваемом сорте-объекте вычисляли их отношения – модуль ГТК ($M_{ГТК}$), что позволяет графически выразить количественную меру различия ГТК.

Информативность модульных показателей ГТК заключается в том, что становится возможным графическое сравнение влажности/засушливости фенофаз, вызванное их временным смещением относительно сорта-эталона для нескольких сортов одновременно. Графикозадающим выбрано отношение ($M_{ГТК}^+ = ГТК_{эталон}/ГТК_{объект}$), если оно меньше единицы, то использовалось обратное – ($M_{ГТК}^- = ГТК_{объект}/ГТК_{эталон}$). Это облегчает построение графика и делает его нагляднее, поскольку значения параметров получаются всегда больше или равно единице. На графике полученные величины откладывают на оси ординат: вверх от единицы отношение ($M_{ГТК}^+ = ГТК_{эталон}/ГТК_{объект}$), характеризуют увлажненность, а вниз – ($M_{ГТК}^- = ГТК_{объект}/ГТК_{эталон}$) – с засушливыми условиями. На рис. 2, I – даны графики сравниваемых сортообразцов и гибридов, а на рис. 2, II – показано соотношение модуля ГТК относительно двух стандартов. Сопряженный анализ графиков на рис. 2 с временными интервалами, приведенными на рис. 1, выявил, что пики, образующиеся на графиках, показывают, что вегетативные фазы сравниваемых сортов относительно выбранного сорта-эталона развивались в условиях избыточной влажности, тогда как отрицательные пики – отображают период с относительной засушливостью.



I) Б – гибрид 1657-7, В – гибрид 1661-5, Г – сортообразец 1497-3, Д – сортообразец 1603-7; II) Е – стандарт «Удача», Ж – стандарт «Невский»; фазы вегетации на оси абсцисс: 1 – фаза от посадки до полных всходов, 2 – фаза полные всходы, 3 – фаза от полных всходов до начала бутонизации, 4 – фаза полная бутонизация, 5 – фаза от полной бутонизации до начала цветения, 6 – фаза полного цветения, 7 – фаза снятия первого урожая, 8 – фаза снятия второго урожая, 9 – фаза снятия третьего урожая, 10 – фаза снятия четвертого урожая.

Рисунок 2 - Изменчивость гидротермического коэффициента Селянинова, связанная со смещением вегетативных фаз сортов и гибридов картофеля относительно эталона А (сортообразец 1523-16).

Выводы. Выполнена оценка информативности использования гидротермического коэффициента Селянинова в селекционной работе. Рассмотрены методические аспекты и границы применимости данного гидротермического показателя при сравнении погодных условий в различные фазы роста и развития семи селекционных линий картофеля. Удалось выявить ограничения графического метода, которые лимитируются взаимосвязью величины выпавших осадков и температуры, используемых при расчетах гидротермического коэффициента Селянинова. В связи с этим представляется целесообразным исследовать корреляционные отношения коэффициента Селянинова и парой признаков с известной зависимостью (например, между массой ботвы и клубней картофеля в период уборки). Такие данные нужны для правильного определения направления селекционного отбора.

Библиографические ссылки

1. Воеводова З.И., Втюрин Г.М. Агроекоклиматическое районирование Республики Коми. Сыктывкар: Коми НЦ УрО РАН, 1996. 32 с. (Научные доклады / Рос. акад. наук, Урал. отд-ние, Коми науч. центр; Вып. 383).
2. Гуляев Б.И., Рожко И.И., Рогаченко А.Д. Фотосинтез, продукционных процесс и продуктивность растений. Киев, 1989. 152 с.
3. Жученко А.А. Проблема адаптации в современном сельском хозяйстве // Сельскохозяйственная биология. 1993. № 5. С. 3-35.
4. Зайцев Г.Н. Математическая статистика в экспериментальной ботанике. М.: Наука, 1984. 424 с.
5. Космортов В.А. Биология картофеля в Коми АССР. Л.: Наука, 1968. 251 с.
6. Маркаров А.М. Эколого-физиологические особенности вегетативно и генеративной репродукции картофеля // Эколого-физиологические факторы культурных растений на Севере. Сыктывкар, 1990. С. 19-26.
7. Селянинов Г.Т. О сельскохозяйственной оценке климата // Труды по сельскохозяйственной метеорологии. 1928. Вып. 20. С. 165-177.
8. Табаленкова Г.Н., Головки Т.К. Продукционный процесс культурных растений в условиях холодного климата. СПб.: Наука, 2010. 231 с.
9. Удовенко Г.В., Гончарова Э.А. Влияние экстремальных условий среды на структуру урожая сельскохозяйственных растений. Л., 1962. 144 с.
10. Evans L.T. Crop evolution, adaptation and yield. Cambridge: Univ. Press, 1993. 486 p.
11. Kadaja J. Influence of fertilization on potato growth function // Agr. Res. 2004. Vol. 2, № 1. P. 49-55.
12. Menzel C.M. Tuberization in potato at high temperatures: Gibberellin content and transport from buds // Ann. Bot. 1983. Vol. 52, № 5. P. 697-702.

Работа выполнена в рамках государственного задания № ГЗ 0674-2016-0002

УДК: 631:363:636.085.51

УЛУЧШЕННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ПРЕДПОСАДОЧНОЙ ОБРАБОТКИ КАРТОФЕЛЯ ЖИДКИМИ ОРГАНИЧЕСКИМИ БИОСТИМУЛЯТОРАМИ

Триандафилов А.Ф.,
кандидат технических наук, доцент,
Федюк В.В.,
кандидат технических наук,
Шлык М.Ю.
ИСХ Коми НЦ УрО РАН, E-mail: nipti@bk.ru

Предпосадочная обработка картофеля стимуляторами роста – один из способов повышения урожайности. Одним из таких препаратов является электрогидравлически обработанный торф. ЭГ - обработка активизирует органическое вещество и азот торфа, повышая питательную ценность обрабатываемого состава. В результате исследований установлено, что использование ЭГ-торфа обеспечивает повышение урожайности на 32–38 %.

Presowing potatoes with growth stimulants is one way to increase yields. One of these preparations is electro hydraulically treated peat. EG - treatment activates or-

ganic matter and peat nitrogen, increasing the nutritional value of the processing composition. As a result of the research, it has been established that the use of EG peat provides an increase in yield by 32-38%.

Введение. Одним из способов повышения урожайности картофеля является предпосадочная обработка клубней различными стимуляторами роста. Применение биологических и химических стимуляторов роста ускоряет репродуктивное развитие клубней в вегетационный период с неустойчивой погодой, позволяет снизить дозы вносимых органических удобрений и повысить урожайность на 15–40 % и по сравнению с влиянием агротехнических способов на рост и развитие клубней является наиболее оперативным и эффективным приемом. Обработка регуляторами роста повышает лёжкость клубней, в них больше накапливается крахмала, толще становится кожура. Благодаря этому клубни меньше травмируются при уборке, меньше повреждаются болезнями, лучше сохраняются [1].

Одним из биостимулирующих препаратов является электрогидравлически обработанный торф (ЭГ-торф) [2]. Сущность электрогидравлического эффекта состоит в том, что при осуществлении внутри объема жидкости, находящейся в открытом или закрытом сосуде, специально сформированного импульсного электрического (искрового, кистевого и других форм) разряда вокруг зоны его образования возникают сверхвысокие гидравлические давления, способные совершать полезную механическую работу и сопровождающиеся комплексом физических и химических явлений [3]. ЭГ-обработка активизирует органическое вещество и азот торфа, повышая питательную ценность обрабатываемого состава [4].

Методика исследования. В ГНУ НИИСХ Республики Коми проводились исследования по обработке клубней картофеля ЭГ-торфом, суспензией влажностью 80 – 85 %, обладающей клеящей способностью и биостимулирующими свойствами, выдерживанием в емкости 3 – 5 минут с последующей сушкой. В результате исследований установлено, что использование ЭГ-торфа обеспечивает повышение урожайности на 28 – 32 %, причем стоимость применяемого состава значительно ниже традиционно применяемых биостимулирующих препаратов. При этом было выявлено, что в процессе выдерживания клубни, пораженные сухой гнилью, фитофторой, кольцевой гнилью, всплывали в результате разности их плотности и применяемого состава, что также положительно сказалось на качестве семенного материала.

Позже для увеличения адсорбируемости и массы фиксируемого ЭГ-торфа применяли перфорирование поверхности клубней мелкими иглами. Данный прием позволил увеличить урожайность картофеля на 8 – 9 %.

Научная новизна состоит в применении механизации процесса предпосадочной обработки семенного картофеля однокомпонентным биостимулирующим составом в виде ЭГ-торфа; разработано устройство для предпосадочной обработки картофеля (патент № 2421964 РФ на изобретение) [4].

Практическая ценность работы и реализация ее результатов. Разработан экспериментальный образец устройства для предпосадочной обработки картофеля электрогидравлически обработанным торфом, определены оптимальные конструктивно-технологические параметры узла перфорации устройства, а также режимы выгрузки и сушки обработанных клубней.

На рисунке 1 представлена схема устройства для предпосадочной обработки картофеля ЭГ-торфом.

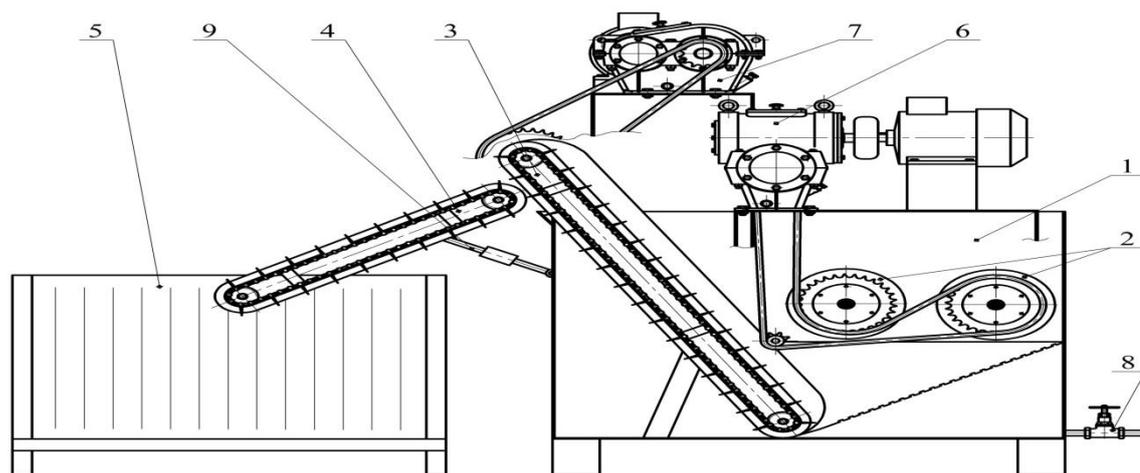


Рисунок 1.- Схема устройства для предпосадочной обработки картофеля:
 1 – емкость; 2 – барабан перфорирующий; 3, 4 – транспортер выгрузной; 5 – контейнер; 6 – механизм привода перфорирующих барабанов регулируемый; 7 – механизм привода выгрузных транспортеров; 8 – вентиль; 9 – механизм регулирования угла наклона выгрузного транспортера

Устройство содержит:

- емкость 1, заполненную жидким биостимулятором (ЭГ-торфом);
- рабочий орган, установленный в емкости, в виде двух вращающихся навстречу друг другу перфорирующих барабанов 2, имеющих эластичную поверхность, на которой установлены иглы для накалывания клубней (перфорации), при этом размеры и параметры вращения барабанов позволяют создавать условия для перемешивания биостимулятора, оседающего на дне емкости, и исключить применение дополнительных перемешивающих устройств;
- контейнер 5 для сбора и сушки обработанных клубней;
- выгрузные транспортеры 3 и 4, причем первый транспортер 3 расположен в емкости, а второй 4 установлен над контейнером 5 для загрузки и сушки обработанных клубней, при этом транспортер 4, выполнен с возможностью установки под углом к первому, что обеспечивает загрузку обработанных клубней картофеля в контейнер 5 с заданным по агротехническим требованиям значением высоты падения, исключающим повреждение клубней и чрезмерное удаление зафиксированного биостимулятора на поверхности клубня при ударе о дно контейнера 5 или о другие клубни;

- регулируемый механизм привода 6 перфорирующих барабанов 2, состоящий из электродвигателя, червячного редуктора, цепной передачи, обеспечивающей разностороннее вращение перфорирующих барабанов;

- механизм привода 7 выгрузных транспортеров 3 и 4, состоящий трехфазного асинхронного электродвигателя, цилиндрического редуктора, цепных передач;

- вентиль 8 для слива биостимулятора из емкости;

- механизм регулирования угла наклона 9 выгрузного транспортера 4, необходимый для изменения высоты падения обработанных клубней при их загрузке в контейнер 5.

Технологический процесс обработки осуществляется следующим образом.

Очищенные клубни семенного картофеля посредством загрузочного устройства подаются в емкость 1, наполненную обрабатывающим раствором, и захватываются вращающимися навстречу друг другу перфорирующими барабанами 2. Иглы герметично закреплены в эластичном материале перфорирующих барабанов 2. При прохождении клубня между барабанами иглы наносят на его поверхности сетку углублений, которая создает каркас для крепления оболочки из жидкого биостимулятора, в результате чего улучшается его фиксация на поверхности клубня. Форма и размеры игл позволяют обеспечить наиболее оптимальное качество перфорации и возможность самостоятельного отделения клубней от барабанов после процесса перфорации и их падения на дно емкости под действием сил тяжести и инерции и исключить применение дополнительных устройств для отделения. В процессе обработки клубней вращающиеся барабаны позволяют создать условия перемешивания биостимулятора, оседающего на дне емкости, и обеспечивают равномерную концентрацию биостимулятора по всему объему емкости.

Для повышения эффективности процесса перфорации внутрь перфорирующих барабанов 2 под избыточным давлением подается воздух посредством системы создания избыточного давления, состоящей из компрессора, шлангов и манометра. Избыточное давление воздуха внутри перфорирующих барабанов создает оптимальные условия воздействия барабанов на клубень, обеспечивает равномерное распределение перфорационной сетки углублений на неровной поверхности клубня, исключает ухудшение процесса перфорации клубней различных размеров и форм. Давление воздуха внутри барабанов регулируется.

Отделившиеся клубни выдерживаются в емкости 3 – 5 минут, удаляются при помощи транспортеров выгрузки 3, 4 и подаются в контейнер для сушки 5 с заданным значением высоты падения.

При этом в процессе обработки возможно всплытие и удаление клубней, пораженных распространенными заболеваниями, что также положительно сказывается на качестве семенного материала и урожайности картофеля.

Технические характеристики устройства для предпосадочной обработки картофеля ЭГ-торфом представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Технические характеристики устройства для предпосадочной обработки картофеля ЭГ-торфом

Наименование показателя	Единица измерения	Значение показателя
Производительность за час:		
основного времени	т/ч	0,30
сменного времени	т/ч	0,25
Максимальная мощность, потребляемая на:		
- работу экспериментального образца устройства	кВт	0,45
- сушку картофеля	кВт	1,40
Общая максимальная потребляемая мощность	кВт	1,85
Удельные энергозатраты	МДж/т	287,5
Средний коэффициент мощности	-	0,82
Удельный расход биопрепарата	кг/т	75

Параметры улучшенной технологии:

1. Обработка семенных клубней ЭГ-торфом с применением устройства для предпосадочной обработки картофеля за 7 – 20 дней до посадки. Расход ЭГ-торфа – 75 кг/т. Производительность обработки за час сменного времени – 0,25 т/ч.

2. Сушка обработанных ЭГ-торфом клубней активным вентилированием не подогретым воздухом с расходом 1800 м³/т·ч в течение 24 ч.

Таблица 2 – Урожайность, энергетическая и экономическая эффективность технологии предпосадочной обработки картофеля, 2011-2012 гг.

Показатель	Базовый вариант	Новый вариант
1. Ранняя урожайность, т/га	11,1	14,9
2. Общая урожайность, т/га	16,5	21,1
3. Затраты совокупной энергии на 1 га посадок, ГДж/га	51,7	57,0
4. Затраты совокупной энергии на 1 т продукции, ГДж/т	3,13	2,70
5. Выход валовой энергии клубней, ГДж/га	60,4	77,2
6. Снижение затрат совокупной энергии на 1 т продукции, %	-	13,7
6. Энергетический коэффициент	1,17	1,35

Таблица 3 – Экономическая эффективность технологии предпосадочной обработки картофеля

Показатели	Базовый вариант	Новый вариант
1. Урожайность с 1 га посадки картофеля, т/га	16,5	21,1
2. Прирост продукции с 1 га посадки картофеля, т/га	-	4,6
3. Стоимость продукции с 1 га посадок, тыс.руб.	209,43	267,82
4. Затраты, тыс.руб./га	89,15	96,74
5. Себестоимость производства 1 т в физическом весе, руб.	5400	4580
6. Чистый доход (прибыль) в расчете	120,28	171,8

на 1 га посадок, тыс.руб.		
7. Уровень рентабельности производства продукции, %	134,9	176,8
8. Экономическая эффективность от повышения урожайности, тыс.руб./га	-	49,9

Выводы. Улучшенная технология выращивания продовольственного картофеля предполагает применение устройства для предпосадочной обработки картофеля ЭГ-торфом и обеспечивает повышение урожайности на 27,7 % и снижение себестоимости на 15,2 % (табл. 2). Экономический эффект разработанной технологии от повышения урожайности составляет 49,9 тыс. рублей на один гектар (табл. 3).

Библиографические ссылки

1. Тулинов А.Г., Попов А.В. Влияние борных удобрений, ЭГ-торфа и препарата Вэрва на скороспелость, урожайность и качество картофеля в условиях Республики Коми // Материалы Всероссийской научно-практической конференции «Научное обеспечение АПК Северо-Востока России». — Саранск. -2010. - С. 522-525.
2. Рекомендации по исследованию электрогидравлически обработанного торфа в сельском хозяйстве / Лейкина Г.К., Зубкова С.В. – Л.: ВИМ, 1988 – 41 с.
3. Юткин Л.А. Электрогидравлический эффект и его применение в промышленности. // Л., «Машиностроение», 1986.
4. Патент № 2421964 РФ, МПК⁶ А01С 1/00. Устройство для предпосадочной обработки клубней семенного картофеля / А.Ф. Триандафилов, В.В. Федюк.
5. Методические указания по расчету экономической эффективности использования в сельском хозяйстве результатов научно-исследовательских работ для условий Северо-Востока европейской части РФ / Рос. акад. сель- хоз. наук, Северо-Восточный науч.-метод. центр. - Киров: ЗНИИСХ С-В, 2008.-66 с.

УДК 635.21:631.8

ВЛИЯНИЕ ФОЛИАРНОЙ ОБРАБОТКИ ПЕКТИНОВЫМИ ПОЛИСАХАРИДАМИ НА УРОЖАЙНОСТЬ КАРТОФЕЛЯ

**Тулинов А.Г.¹,
кандидат сельскохозяйственных наук,
Михайлова Е.А.^{1,2}**

¹ИСХ Коми НЦ УрО РАН,
E-mail: nipti@bk.ru

²Институт физиологии Коми НЦ УрО РАН

Исследования проводили с целью изучения эффективности применения пектиновых полисахаридов на картофеле. Объект исследования – районированный сорт картофеля Глория (раннеспелый). В качестве регуляторов роста испытывали пектиновые полисахариды: лемнан – пектин ряски малой (*Lemna minor* L.), силенан – пектин каллусной ткани смолевки обыкновенной (*Silene vulgaris* (M.) G. [*Oberna behen* (L.) Ikonn]) и гераклеуман - пектин борщевика Сосновского (*Heracleum sosnowskyi* L.). В результате проведенных исследований уста-

новлено положительное влияние регуляторов роста на продуктивность картофеля в условиях Республики Коми. Применение пектиновых полисахаридов в качестве регуляторов роста способствовало повышению ранней урожайности на 16,7-69,0 %, по сравнению с контрольным вариантом. Прибавка общего урожая при использовании препаратов составила 4,9-11,4 т/га (26,1-60,6 %).

Studies were conducted to study the effectiveness of pectin polysaccharides on potato. Object of research – zoned potato variety Gloria (early-ripe). Pectic polysaccharides were researched as plants growth and development regulators: lemnan – pectin from *Lemna minor*, silenan – pectin from callus tissue of *Silene vulgaris* and heracleuman – pectin from *Heracleum sosnowskyi*. Researches established the positive influence of growth regulators on productivity of a potato in the conditions of Republic of the North. Application of pectin polysaccharides as growth regulators helped to improve early yield by 16.7-69.0 %, compared to the control. Increase the total crop using preparations was 4.9-11.4 tons per hectare (26.1-60.6 %).

Введение. В 2014-2016 гг. в лаборатории картофелеводства ИСХ Коми НЦ УрО РАН изучили влияние пектиновых полисахаридов на урожайность клубней картофеля. Данное вещество входит в состав клеточной стенки растений и выполняет важные биологические функции, в том числе регулирует рост и способствует более раннему прорастанию семян. Пектиновые полисахариды образованы несколькими структурными элементами, наиболее важными из которых являются гомогалактуронан (HG) и рамногалактуронан I типа (RG-I).

Методика исследования. В качестве регуляторов роста и развития картофеля испытывали препараты, произведенные в Институте физиологии Коми научного центра Уральского отделения Российской академии наук (Институт физиологии Коми НЦ УрО РАН): лемнан – пектин ряски малой *Lemna minor L.*, силенан – пектин каллусной ткани смолевки обыкновенной *Silene vulgaris (M.) G. [Oberna behen (L.) Ikonn]* и гераклеуман – пектин борщевика Сосновского *Heracleum sosnowskyi L.*

Схема опыта включала следующие варианты опрыскивания растений в фазах 3-5 листьев и клубнеобразования: 1 – вода (Контроль); 2 – водный раствор препарата лемнан; 3 – водный раствор препарата силенан; 4 – водный раствор препарата гераклеуман.

Опыт закладывали в полевом севообороте ИСХ Коми НЦ УрО РАН (г. Сыктывкар) в четырех повторностях, предшественники – однолетние травы, размещение вариантов – рендомизированное. Площадь учетной делянки – 52,5 м² (схема посадки – 70х30 см). В опытах использовали районированный, относящийся к ранней группе спелости, сорт картофеля Глория. Полная доза минеральных удобрений вносилась под основную обработку почвы из расчета по выносу на планируемый урожай 30 т/га для каждого варианта и составляла N₁₈₀P₆₀K₂₄₀. Обработка растений препаратами в период вегетации проводилась в фазу 3-5 листьев и в фазу клубнеобразования из расчета нормы разведения – 100 мл на 10 л воды, расход рабочей жидкости – 300 л/га.

Почва опытного участка дерново-подзолистая с содержанием (в среднем за 3 года): гумуса – 3,7 % (по Тюрину, ГОСТ 26213-91); pH_{KCl} – 6,1 (ГОСТ 26483-85); N_r (гидролитическая кислотность) – 2,4 мг-экв./100 г почвы (ГОСТ 26212-91); $N_{общ.}$ – 98 мг/кг (по Кьельдалю, ГОСТ 26107-84), P_2O_5 – 698 мг/кг, K_2O – 156 мг/кг (по Кирсанову, ГОСТ 26207-91). В опытах применяли агротехнику, рекомендованную для данной зоны. Анализы почвы выполнялись в аналитической лаборатории ИСХ Коми НЦ УрО РАН. Все учеты и наблюдения проводили по общепринятым методикам [1-3].

Результаты и их обсуждение. Результаты учета раннего урожая (на 65-й день после посадки) свидетельствуют о влиянии применения изучаемых пектиновых препаратов на скороспелость. Наиболее интенсивное клубнеобразование и нарастание массы клубней в среднем за период исследований наблюдалось в варианте с применением пектина ряски малой – 7,1 т/га, что превышало контроль на 2,9 т/га или на 69,0 % (табл. 1). Изучаемые регуляторы роста существенно повысили количество клубней под кустом, по сравнению с контрольным вариантом, на 2,0-4,0 шт. (табл. 2).

Таблица 1– Влияние пектиновых полисахаридов на урожайность картофеля

Вариант	Ранняя урожайность (на 65-й день), т/га			В среднем, т/га	Общая урожайность (на 85-й день), т/га			В среднем, т/га
	2014 г.	2015 г.	2016 г.		2014 г.	2015 г.	2016 г.	
Контроль	3,3	5,5	3,9	4,2	24,3	20,3	11,9	18,8
Лемнан	9,6	6,7	4,9	7,1	40,8	29,9	20,0	30,2
Силenan	4,3	6,0	4,5	4,9	29,6	25,2	16,4	23,7
Гераклеуман	8,0	6,2	4,6	6,3	31,9	26,9	18,1	25,6
НСР ₀₅	0,4	0,4	0,3		2,2	1,8	1,2	

Таблица 2 – Влияние пектиновых полисахаридов на формирование клубней картофеля

Вариант	Ранняя урожайность (на 65-й день), шт.			В среднем, шт.	Общая урожайность (на 85-й день), шт.			В среднем, шт.
	2014 г.	2015 г.	2016 г.		2014 г.	2015 г.	2016 г.	
Контроль	7,0	6,0	5,0	6,0	9,0	7,0	6,0	7,0
Лемнан	16,0	8,0	7,0	10,0	17,0	11,0	9,0	12,0
Силenan	11,0	7,0	6,0	8,0	14,0	8,0	7,0	10,0
Гераклеуман	14,0	7,0	6,0	9,0	16,0	8,0	7,0	10,0
НСР ₀₅	0,8	0,5	0,4		1,0	0,6	0,5	

Учет урожая в период уборки (на 85-й день после посадки) выявил существенную прибавку урожайности в вариантах опыта, по сравнению с контролем, которая в среднем составила 4,9-11,4 т/га (26,1-60,6 %). Наибольшее количество клубней под кустом (12,0 шт.), в сравнении с контролем (7,0 шт.), отмечено в варианте с применением лемнана.

Необходимо отметить существенные различия общей урожайности картофеля в 2016 году по сравнению с 2014 и 2015 годами. Избыток почвенной влаги, в виду большого количества выпавших осадков в период начала клубнеобразования во II декаде июля – двойная норма отклонения от многолетних

данных, а так же в августе – в 1,5-2,5 раза больше средней нормы, отрицательно повлияли на формирование урожая и, как следствие, к существенному снижению урожайности.

Выводы. Таким образом, применение пектиновых полисахаридов в качестве регуляторов роста способствовало увеличению ранней урожайности картофеля, в среднем за 3 года, на 16,7-69,0 %, по сравнению с контрольным вариантом. Прибавка общего урожая при использовании препаратов составила 4,9-11,4 т/га (26,1-60,6 %).

Библиографические ссылки

1. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. М.: Агропромиздат, 1985. 351 с.
2. Симаков Е.А., Склярова Н.П., Яшина И.М. Методические указания по технологии селекционного процесса картофеля. М.: ООО «Редакция журнала «Достижения науки и техники АПК», 2006. 70 с.
3. Методические указания по технологии селекции картофеля. М.: ВАСХНИЛ, 1994. 22 с.

Работа выполнена в рамках НИР №АААА-А18-118012690037-4

УДК 632.92:632.93

ВИРТУАЛЬНАЯ ОПТИМИЗАЦИЯ ЗАЩИТЫ КАРТОФЕЛЯ ОТ ФИТОФТОРОЗА В РЕСПУБЛИКЕ КОМИ НА ОСНОВЕ АНАЛИЗА МЕТЕОДААННЫХ

**Филиппов А.В. ,
кандидат биологических наук,
Кузнецова М.А.,
кандидат биологических наук,
Якушева О.И.,
кандидат сельскохозяйственных наук,
Рогожин А.Н.,
кандидат сельскохозяйственных наук,
Демидова В.Н.,
кандидат биологических наук
ФГБНУ ВНИИФ,
filippov@vniif.ru**

С помощью математической модели и ретроспективного анализа метеорологических данных (за 11 лет) рассчитаны потери урожая картофеля от фитофтороза в Республике Коми. Показано, что системы поддержки принятия решений ВНИИФ Блайт и Агродозор имеют преимущество по сравнению с рутинным применением фунгицидов. Обе системы позволяют использовать фунгициды с учетом локальной специфики защищаемого картофельного поля.

It has been calculated yield losses of potatoes caused by late blight in the Republic of Komi with help of mathematical model and retrospective analyses of mete-

orological data (for 11 years). It was shown that decision support systems VNIIF Blight and Agrodozor has advantage compared to routine fungicide application. Both systems allow to use of fungicides taking account the local specifics of the protected potato field.

Фитофтороз, вызываемый оомицетом *Phytophthora infestans*, является угрозой для культуры картофеля во многих регионах мира. Существенно уменьшить эту угрозу можно с помощью опрыскивания посадок фунгицидами. Вместе с тем известно, что финансовые потери при возделывании картофеля могут быть вызваны как недобором урожая из-за развития болезни, так и не окупившимися затратами на проведение фунгицидных обработок. Негативное влияние фунгицидов на здоровье человека и окружающую среду, а также высокая стоимость препаратов, вынуждает искать новые технологии защиты, которые смогут повысить эффективность защитных обработок и оптимизировать их количество без ущерба для качества и объема урожая. Использование фунгицидов должно быть соразмерным степени вредоносности фитофтороза.

Основным фактором, оказывающим влияние на развитие болезни, являются региональные метеоусловия в период выращивания картофеля. Целью настоящих исследований была попытка оптимизировать защиту картофеля от фитофтороза с учетом особенностей метеоусловий республики Коми.

Методика исследований. Для расчета вредоносности фитофтороза использовали модифицированную математическую модель, описывающую связь потерь урожая картофеля от болезни, связанной с метеорологическими условиями вегетационного сезона:

$$\omega_1 = 0,8 \times (2,37 + 0,48 a + 67 b) \text{ при } a > 8 \quad (1);$$

$$\omega_2 = 0,8 \times (0,95 a + 0,02) \text{ при } a \leq 8 \quad (2),$$

где ω - потери урожая картофеля от фитофтороза (%); a - число пятисуточных периодов с условиями благоприятными для реинфекции растений во время «всходы - отмирание ботвы», b - доля частоты таких периодов во время «смыкание ботвы в рядке - бутонизация» относительно их суммарного числа в течение всего сезона [1].

Пятисуточный период диагностируется как благоприятный для реинфекции, когда $y_1 < y_2$,

$$\text{где } y_1 = -32.47 + 0.75x_1 + 0.41x_2 + 0.41x_3 + 0.27x_4 + 0.74x_5 + 0.30x_6 - 0.07x_7 - 0.16x_8 + 0.06x_9 + 0.01x_{10} + 2.88x_{11} + 1.98x_{12} + 1.98x_{13} + 1.79x_{14} + 0.53x_{15} \quad (3);$$

$$y_2 = -31.34 + 0.63x_1 + 0.37x_2 + 0.42x_3 + 0.22x_4 + 0.65x_5 + 0.24x_6 - 0.06x_7 - 0.15x_8 - 0.13x_9 + 0.15x_{10} + 4.88x_{11} + 3.55x_{12} + 3.34x_{13} + 2.50x_{14} + 2.29x_{15} \quad (4),$$

$x_{1,2,3,4,5}$ и $x_{6,7,8,9,10}$ соответственно дневные и ночные температуры ($^{\circ}\text{C}$) в ближайшие 5 дней, а $x_{11,12,13,14,15}$ осадки за этот период.

Диагностику благоприятных для реинфекции пятисуточных периодов выполняем с помощью симулятора [2,3].

Расчеты проводили применительно к среднеранним сортам картофеля с уровнем фитофтороустойчивости ≤ 5 баллов по 9^{ти} бальной шкале (где 9 - наивысшая устойчивость).

С помощью указанной математической модели (уравнения 1 и 2) вычислили потери урожая картофеля от фитофтороза за 11 прошлых лет (2007-2017).

Использовались метеоданные метеостанций, расположенных в 4^х районах республики (Сыктывдинский, Печорский, Ужемский и Прилузский).

Для каждого анализированного сезона, с помощью математической модели ВНИИФ Блайт, рассчитали оптимальные сроки и суммарную кратность применения фунгицидов [4].

Результаты и их обсуждение. Расчеты показали, что фитофтороз картофеля в республике Коми является экономически важной болезнью.

Таблица 1 – Расчетная частота сезонов с различными уровнями потерь урожая картофеля от фитофтороза в 4^х районах Республики Коми (2007-2017)

Район	Потери урожая, %		
	<10%	10-20%	>20%
Сыктывдинский	27,3	9,1	63,6
Печорский	0,0	9,1	90,9
Ижемский	12,5	0,0	87,5
Прилузский	22,2	22,2	55,6
Среднее	15,5	10,1	74,4

Вычисленные с помощью математической модели средние потери урожая восприимчивых сортов картофеля без обработок фунгицидами были в пределах 22,3-29,6%. Но, как видно из таблицы 1, распределение сезонов с разными уровнями потерь в рассматриваемых районах было неодинаковым. Во всех четырех районах имели место сезоны как с высокими, так и с незначительными потерями урожая картофеля от фитофтороза. Наибольшее число сезонов с потерями, превышающими 20%, наблюдалось в Печорском и Ижемском районах, наименьшее - в Прилузском районе.

Расчеты показали, что во всех 4^х районах гарантированную защиту посадок картофеля от фитофтороза могут обеспечить 7-8 опрыскиваний фунгицидом с интервалами между обработками в 7-8 дней.

Очевидно, что практическое использование такой схемы защиты картофеля вполне оправдано в климатических зонах со стабильно высоким влиянием болезни на урожай. В республике Коми, как показали наши расчеты, диапазон вредоносности фитофтороза по годам был весьма широким. Так, в Сыктывдинском районе фитофтороз снижал урожай картофеля от 6,1% (2011) до 59,8 % (2017), в Печорском районе - от 17,6% (2010) до 54,3 (2016), в Ижемском районе от 0 (2007, 2008, 2010) до 49,3% (2015), в Прилузском районе от 0 (2010,2011) до 49,3% (2008).

По нашему мнению, в таких условиях при выборе сроков защитных опрыскиваний надо использовать системы поддержки принятия решений ВНИИФ Блайт [4] или Агродозор [5], позволяющие картофелеводам проводить обработки только при необходимости с учетом прогноза погоды.

В результате виртуального тестирования указанной СППР были рассчитаны средние числа опрыскиваний для сезонов с потерями урожая <10%, 10-20% и >20% соответственно (рисунок 1).

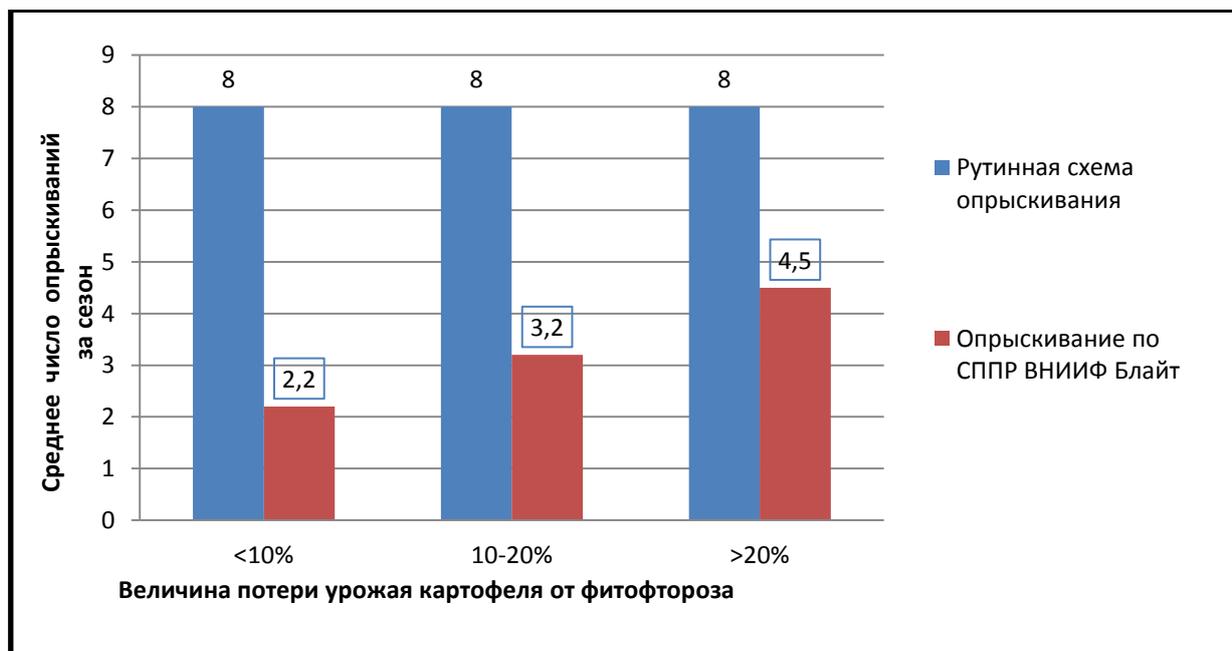


Рисунок 1 - Расчетная кратность применения фунгицидов при разной вредоносности фитофтороза картофеля (4 района Коми, 2007-2017 гг.)

На рисунке видно, что в противоположность рутинной схеме защиты при использовании СППР число опрыскиваний за сезон изменялось в зависимости от уровня вредоносности болезни: понижается при потерях урожая до 10%, возрастает при потерях от 10 до 20% и наблюдается наибольший рост при потерях урожая выше 20%.

Приведенные данные убеждают в том, что в Республике Коми с помощью указанных СППР можно оптимизировать защиту картофеля от фитофтороза.

Библиографические ссылки

1. Филиппов А.В., Кузнецова М.А., Рогожин А.Н., Демидова В.Н., Денисенков И.А., Стацюк Н.В. Ключевые биометеорологические факторы для оценки потерь урожая картофеля от фитофтороза// Достижение науки и техники АПК. 2018. №3. С. 21-23.
2. Филиппов А.В. Фитофтороз картофеля// Защита и карантин растений. 2012. №5. С. 61-88.
3. Система поддержки принятия решений ВНИИФ Блайт источник: http://www.kartofel.org/vniif.fitoftora/index_ru.html (дата обращения 21.06.2018)
4. Filippov A., Rogozin A., Kuznetsova M., Statsyuk N., Ronis A., Platt H.W.B. Efficiency of a computerized decision support system as a tool to reduce fungicide input for the control of potato late blight// Zemdirbyste, 2015. T.102. №4. P. 449-456.
5. Система поддержки принятия решений ВНИИФ Блайт источник: www.agrodozor.ru - (дата обращения 21.06.2018)

УДК 635.21

ВЫРАЩИВАНИЕ КАРТОФЕЛЯ В КОРМОВОМ СЕВООБОРОТЕ

Чеботарев Н.Т.,

Установлено положительное влияние совместного применения органических и минеральных удобрений на продуктивность и качество картофеля, а также на плодородие дерново-подзолистой среднеокультуренной почвы в условиях Республики Коми.

The positive effect of joint application of organic and mineral fertilizers on potato productivity and quality, as well as on fertility of sod-podzolic medium-cultivated soil in conditions of the Republic of Коми

В системе мероприятий, обеспечивающих высокие урожаи картофеля, применение удобрений имеет одно из первостепенных значений (прибавка урожая от 40 до 70 %). Однако систему удобрения картофеля невозможно отделить от системы удобрения других культур севооборота. При этом лучше всего осваивать специализированные севообороты с высокой насыщенностью картофелем (до 30-40 и даже 50 %) и короткой ротацией.

Цель исследований – оценить эффективность применения органических и минеральных удобрений при выращивании картофеля в условиях Республики Коми. Исследования (1978-2012 годы) проводили в кормовом шестипольном севообороте со следующим чередованием культур: картофель – однолетние + многолетние травы – многолетние травы первого года пользования – многолетние травы второго года пользования – однолетние травы – картофель.

Почва – дерново-подзолистая легкосуглинистая среднеокультуренная с исходным содержанием (1978 год) в слое 0-20 см: гумуса – 2,1-2,5 %, $pH_{\text{ккл}}$ – 4,8-5,5, Нг (гидролитическая кислотность) – 3,1-4,2 мг-экв./100 г почвы, подвижного фосфора – 184-227, калия – 146-190 мг/кг почвы.

Схема длительного опыта: контроль (без удобрений); 1/3 NPK; 1/2 NPK; NPK; торфонавозный компост (ТНК) в дозе 40 т/га (фон 1); фон 1+1/3 NPK; фон 1+1/2 NPK; фон 1+ NPK; ТНК в дозе 80 т/га (фон 2); фон 2 + 1/3 NPK; фон 2 + 1/2 NPK; фон 2 + NPK. Органические удобрения вносили под картофель. Для восполнения выноса растениями элементов питания дозы полного минерального удобрения в расчете на урожай клубней картофеля 15 т/га составила $N_{60}P_{30}K_{180}$.

В трех последних ротациях севооборота возделывали картофель сорта Невский. Площадь опытной делянки – 100 м², повторность – четырехкратная.

Результаты и их обсуждение. Длительные исследования (1978-2012 годы) показали достаточно высокую эффективность органических и минеральных удобрений, особенно при их совместном использовании. Максимальный средний урожай картофеля (1999-2012 гг.) получили в варианте ТНК 80 т/га + NPK. В среднем за год он составил 35,6 т/га, это на 64,8 % выше, чем в контроле (21,6 т/га) (таблица 1)

Таблица 1 – Продуктивность и качество картофеля при комплексном применении удобрений в кормовом севообороте (ср. за 1999-2012 гг.)

Вариант	Урожайность, т/га	Сбор кормовых единиц, тыс./га	Сырой протеин, %	Крахмал, %	Нитраты, мг/кг
1. Без удобрений	21,6	4,3	10,4	13,6	98
2. 1/3 NPK	22,1	4,4	11,6	14,2	118
3. 1/2 NPK	23,4	4,6	11,8	14,3	122
4. NPK	26,8	5,4	12,4	14,5	128
5. ТНК 40 т/га – фон 1	24,6	4,9	12,2	14,6	126
6. фон 1+1/3 NPK	26,3	4,6	12,5	15,6	126
7. фон 1+1/2 NPK	27,5	5,5	12,8	15,8	134
8. фон 1+ NPK	28,4	5,8	13,0	16,1	137
9. ТНК 80 т/га – фон 2	26,7	5,3	13,2	16,3	132
10. фон 2 +1/3 NPK	29,2	5,8	12,9	16,2	144
11. фон 2 +1/2 NPK	32,8	6,6	13,3	16,4	152
12. фон 2 + NPK	35,6	7,1	14,1	16,7	166
НСР _{0,5}	2,9	0,5	1,3	1,6	14,8

В вариантах с разными дозами минеральных удобрений урожай составил 22,1-26,8 т/га, что на 0,5-5,2 т/га (24 %) выше, чем в контроле. Совместное использование ТНК в дозе 40 т/га и NPK способствовало увеличению урожая клубней до 26,3-28,4 т/га, а ТНК в дозе 80 т/га + NPK – до 29,2-35,6 т/га, что соответственно на 4,7-6,8 и 7,6-14,0 т/га превышало контроль. На органических фонах урожай картофеля составил 24,6 и 26,7 т/га (на 14 и 24 % выше, чем в контроле).

Содержание крахмала в клубнях картофеля варьировало от 13,6 до 16,7 %. Наибольшее его количество отмечено при совместном использовании органических и минеральных удобрений (15,6-16,7 %), на минеральном фоне оно составило 14,2-14,5 %, на органическом – 14,6-16,3 %. С повышением доз минеральных удобрений, особенно азотных, содержание сухого вещества в клубнях снижалось на 1,5-2,0 %, что соответствует результатам других исследователей. Количество нитратов в продукции не превышало ПДК (ПДК – 250 мг/кг).

Таким образом, длительные исследования по совместному применению минеральных и органических удобрений в кормовом севообороте показали, что они повышали плодородие почвы. Содержание гумуса увеличилось на 0,3-0,5 %, снижалась обменная и гидролитическая кислотность (на 0,2-0,5 ед. рН и 0,5-1,8 мг-экв./100 г почвы соответственно), увеличилось количество подвижного фосфора и калия (на 40-140 мг/кг почвы). При этом получены максимальные урожаи картофеля с высоким качеством (32,8-35,6 т/га).

С экономической точки зрения, для удобрения картофеля в условиях Республики Коми необходимо использовать 40 т/га ТНК и NPK (по выносу элементов питания). При таком уровне питания растений условный чистый доход

составил 72,6 тыс. руб./га, себестоимость 1 т картофеля – 2,9 тыс. руб., рентабельность – 246,9 %.

Библиографические ссылки

1. Белоус Н.М. Система удобрений картофеля // Химизация сельского хозяйства. 1992. №4.
2. Методика исследований по культуре картофеля. НИИКХ.М. 1967. 263 с.
3. Попов А.В., Семенчин С.И., Тулинов А.Г. Перспективные сорта картофеля для Республики Коми // Картофель и овощи. 2010. №4. С. 19.

УДК 635.21

АГРОЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА СОРТОВ ДЛЯ СОЗДАНИЯ КАРТОФЕЛЬНОГО КОНВЕЙЕРА В БИОЛОГИЗИРОВАННОЙ ТЕХНОЛОГИИ ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ КЛУБНЕПЛОДОВ В УСЛОВИЯХ ПРИАМУРЬЯ

Щегорец О. В.,
доктор сельскохозяйственных наук, профессор
ФГБОУ ВО Дальневосточный ГАУ
Olga.viktorovna.rus@yandex.ru

Агроэкологическая оценка сортов учитывает комплекс традиционных признаков: продуктивность растения, устойчивость к болезням и вредителям, адаптивность сорта к специфическим условиям произрастания в Приамурье. При этом включалась оценка по хозяйственно-технологическим параметрам: быстрое формирование достаточно мощной ботвы, способной подавлять развитие сорняков; выровненное гнездо – отсутствие мелких и очень крупных клубней, товарность; повреждаемость при уборке, перевозке и сортировке; лежкость – достаточно продолжительный период хранения без прорастания. Дополнительные требования к сортам: биохимические показатели, органолептические и кулинарные свойства.

Опыты по агроэкологической оценке сортов проводятся с 1992 года. За этот период было изучено около 100 сортов. Коллекция постоянно обновляется, но в ней остаются и старые сорта которые обладают хозяйственноценными признаками. В коллекцию входят сорта как отечественной, так и зарубежной селекции. Изначально это растения, генетически не приспособленные к местным, далеко не благоприятным условиям произрастания. В условиях Дальнего Востока картофель переносит несколько водных и температурных стрессов: засуха в начале и переувлажнение во второй половине вегетации, при этом недостаток тепла в начале, высокие температуры в середине, относительно раннее похолодание и наступление заморозков в конце вегетации. Поэтому возделываемые сорта должны обладать устойчивостью, как к недостатку влаги, так и к ее избытку, быть устойчивыми к жаре и засухе, при этом иметь небольшой период вегетации, чтобы избежать возможность попадания под заморозки. Только сорта экологически пластичные могут противостоять комплексу вышеперечисленных факторов.

Наблюдается закономерность, что новые сорта в первый год дают максимальную урожайность, затем она падает. Причем чем выше генетическая продуктивность сорта, тем больше диапазон колебания урожайности. Так из новых сортов Накра, Сармо, Сафо показали высокую продуктивность растений на протяжении двух лет, проявив себя по продолжительности периода вегетации как средне-поздние сорта с хорошими хозяйственным признаками (табл. 1). Причем сорт Накра является желтомясым с высокой органолептикой и высоким содержанием крахмала, что важно как для использования в столовых целях, так и для перерабатывающего производства. Сорт а Камчатка хоть и невысокоурожайный, но даёт раннюю отдачу продукции. Клубни средней величины, выровненные, с белой кожурой, желтомясые.

Сорт главный фактор производства. Именно сорт, определяет уровень урожайности, выход белка, крахмала, жиров и других показателей качества и органолептических свойств клубнеплода. Именно сорт выступает основным коммерческим товаром, обеспечивающий эффективность картофелеводства в условиях рыночного производства.

В Дальневосточно ГАУ была разработана методика рейтинговой оценки сортов картофеля. Но по мимо оценок продуктивности и качества необходима экономическая и биоэнергетическая оценки.

Картофель – культура многопланового использования. На рынке она востребована для кулинарных целей, сырья для производства крахмала, спирта, чипсов, кормовых целей. В каждом направлении использования требования к культуре различны. В первом случае – это урожайность и вкусовые качества, во втором – содержание крахмала, в третьем – белка.

Для выявления достоинств сорта, технологии необходима многофакторная, структурная оценка, которая позволит выбирать сорт, технологию, обеспечивающие требуемые параметры назначений использования, объективно оценивать картофельный конвейер. Действующие методики не содержат комплексного подхода и не учитывают специфику и многоплановость факторов оценки.

Выделенные факторы и критерии приведены на рисунке 1.

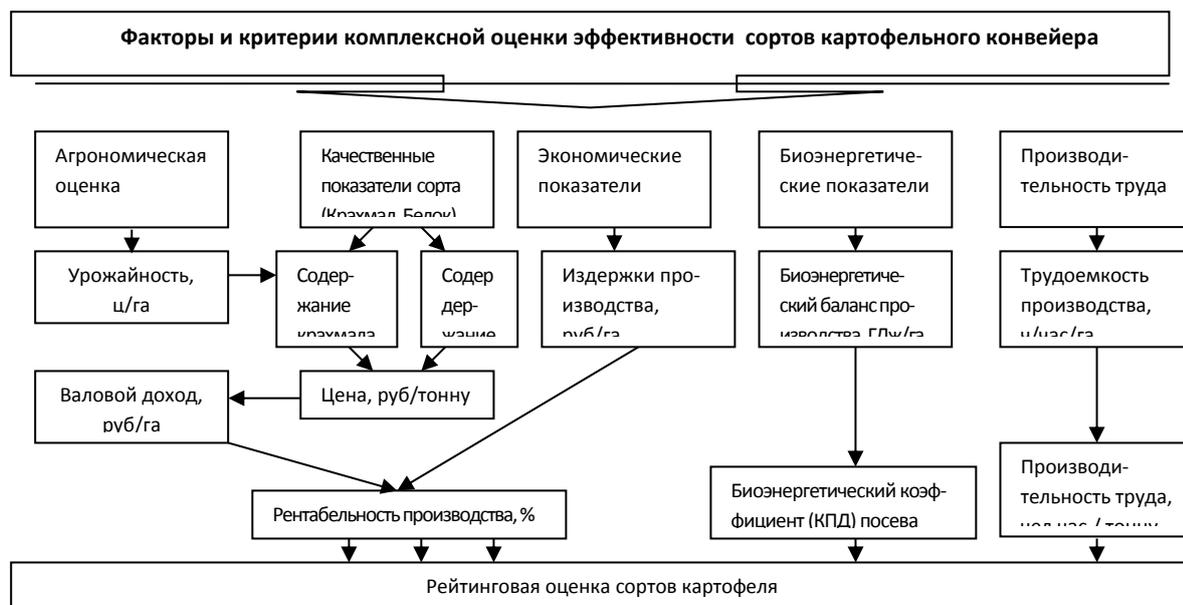


Рисунок 1 - Комплексная оценка эффективности сортов картофеля

1. Агрonomическая эффективность – урожайность;
2. Качественные показатели:
 - а) содержание крахмала;
 - б) содержание белка;
3. Экономическая эффективность – рентабельность производства;
4. Биоэнергетическая эффективность – биоэнергетический коэффициент (КПД) посева.
5. Трудоемкость производства ч/час/га, производительность труда, чел. час на тонну.

Эффективность характеризует связь между количеством применяемых ресурсов и количеством и качеством произведенного продукта. В качестве конечного эффекта для предпринимателя не может выступать продукт как таковой. Его интересует не сам продукт, а его стоимость, возрастание стоимости и доход, который он получит на вложенные в производство ресурсы. Конечным показателем доходности является прибыль, отражающая не только эффективность использования ресурсов, но и качество продукта, уровень рыночных цен. Более полно окончательные результаты оценки отражает рентабельность, определяемая отношением прибыли к себестоимости сельскохозяйственной продукции и выраженной в процентах.

Сложившийся диспаритет цен на сельскохозяйственную и промышленную продукцию, энергетические ресурсы не всегда объективно отражает эффективность производства. В последнее время применяется метод биоэнергетической оценки, базирующийся на энергетическом анализе. Понятие «эффективность энергозатрат» является производным соотношением количества энергии на входе и выходе сельскохозяйственной системы по схеме «затраты-производство» и характеризуется биоэнергетическим коэффициентом (КПД) посева. Этот показатель не зависит от конъюнктуры рынка и характеризует со-

бой уровень развития технологий. Биоэнергетический анализ позволяет оценивать сорта, технологии, их перспективность с точки зрения затрат и получения энергии. В тоже время это показатель не заменяет, а дополняет оценку. В случае выбора одного из двух равноценных вариантов, приоритет следует отдать варианту, энергетическая эффективность которого выше.

Оценка производительности труда содержит экономические и социальные аспекты. С позиции экономики - снижение трудоемкости производства обеспечивает рост экономической эффективности. С социальной – ведет к сокращению рабочих мест, что при наличии безработицы носит отрицательный характер. Поэтому при принятии управленческих решений эти противоречия следует принимать во внимание.

Поскольку показатели комплексной оценки носят различное содержание, для сопоставимости, в качестве условных обозначений значений признаков и оценки связей между ними предлагается использовать метод рейтинговой оценки.

Рейтинг – показатель упорядочения объектов оценки, который выполняется на основе предпочтения, характеризующего порядковый номер значения признака в порядке убывания. Высокий рейтинг соответствует лучшему показателю значения признака.

Графическое изображение структурной рейтинговой оценки сортов картофеля позволяет наглядно отразить значение каждого показателя и оперативно выбрать сорта соответствующие его назначению.

Комплексная оценка сортов картофеля предполагает большой объем расчетов и единую информационно-аналитическую базу, поэтому оценка проведена с использованием информационных технологий в программе АИС «Агро».

Качественная оценка сортов картофеля в условиях южной зоны Амурской области (табл. 1) показала, что по агрономической оценке наиболее результативен сорт Сказка. Урожайность этого сорта в среднем за три года составила - 32,65 т/га. Но по крахмалистости он незначительно превзошел только сорт Улыбка, а по содержанию белка сорта Лазарь и Наяда. Высоким содержанием крахмала характеризуются сорта Наяда, Бородянский розовый, Никулинский. По содержанию белка сорт Юбилей Жукова значительно превосходит все исследованные сорта. Несмотря на то, что этот сорт уступает по урожайности всем перспективным сортам, за исключением Никулинского, им обеспечивается самый высокий выход крахмала с 1 гектара.

Таблица 1 - Комплексная оценка сортов картофеля в условиях южной зоны Амурской области

Сорт	Урожайность,		Содержание				Рентабельность по валовой прибыли с учетом качества, %		Биоэнергетический коэффициент	
	тонн с 1га	рейтинг	крахмала		белка		процент	рейтинг	КПД (посева)	рейтинг
			процент	рейтинг	процент	рейтинг				
Районированные сорта										
Бородянский розовый	26,9	3	20,2	13	2,2	6	559	12	3,23	12
Удача	23,17	2	13,5	2	2,7	13	399	5	1,74	1
Невский	24,21	4	12,8	1	2,73	12	426	4	1,83	3
Лиина	23,93	3	13,9	4	2,5	11	417	2	1,85	4
Луговской	23,06	1	14,4	6	1,8	4	339	1	1,71	2
Перспективные сорта										
Ветеран	29,79	11	17,0	10	2,0	5	553	10	2,98	11
Долинный	28,63	9	17,2	11	2,2	7	556	8	2,1	10
Лазарь	30,6	13	20,9	14	1,57	1	583	14	3,73	14
Наяда	29,89	12	16,5	9	1,57	2	485	11	2,77	9
Никулинский	27,57	7	19,6	12	2,47	9	614	7	3,3	13
Сантэ	34,61	5	16,0	8	2,4	8	446	3	2,25	5
Сказка	32,65	14	12,9	2	1,71	3	453	13	2,33	6
Улыбка	29,5	10	14,5	7	2,5	10	541	9	2,57	7
Юбилей Жукова	28,09	8	14,1	5	3,7	14	649	6	2,65	8

Экономическая эффективность возделывания картофеля зависит от уровня рыночных цен, издержек на производство, менеджмента и маркетинга, урожайности культуры. Рыночные цены на картофель, бесспорно, определяют спрос и предложение. Как правило, цены на ранний картофель выше, чем средний и поздний. Вместе с тем производители картофеля вправе предложить дифференциацию цен на картофель не только по уровню скороспелости, и срокам поставки на рынок, но и по качеству, определяющему вкусовые качества и пригодность к направлению переработки. В этом случае цены должны формироваться с учетом рыночных цен на крахмал и белок. Например, при рыночной цене на крахмал 20 руб. за 1 кг, а растительный белок 120 цены на картофель значительно дифференцируются в зависимости от удельного содержания в картофеле крахмала и белка.

Так, стоимость 1 тонны Боромянского розового может составить 6500 руб. за 1 тонну, а при оценке его по содержанию крахмала и белка – 6677 руб. Сорта Наяда и Сказка, имеющие более низкие показатели по крахмалу и белку оцениваются ниже рыночных цен.

Таким образом, ценообразование с учетом качественных показателей оказывает существенное влияние на уровень цены и рентабельность картофеля.

Энергетическая оценка сортов картофеля показала, что самый высокий биоэнергетический показатель у сорта Лазарь – 3,73, второе место у сорта Боромянский. По сорту Сказка при уровне урожайности -32,65 т/га, но невысоком содержании крахмала и среднем белка получен КПД посева -2,33.

Обобщающая рейтинговая оценка и метод ее графического изображения (рис.2) дает более наглядный и удобный материал для сравнения результатов оценки и выбора вариантов сортов с учетом назначения. В число ведущих сортов по комплексу показателей выходят районированный сорт Боромянский розовый – сумма рейтингов - 49, из числа перспективных – Лазарь- сумма рейтингов -56.

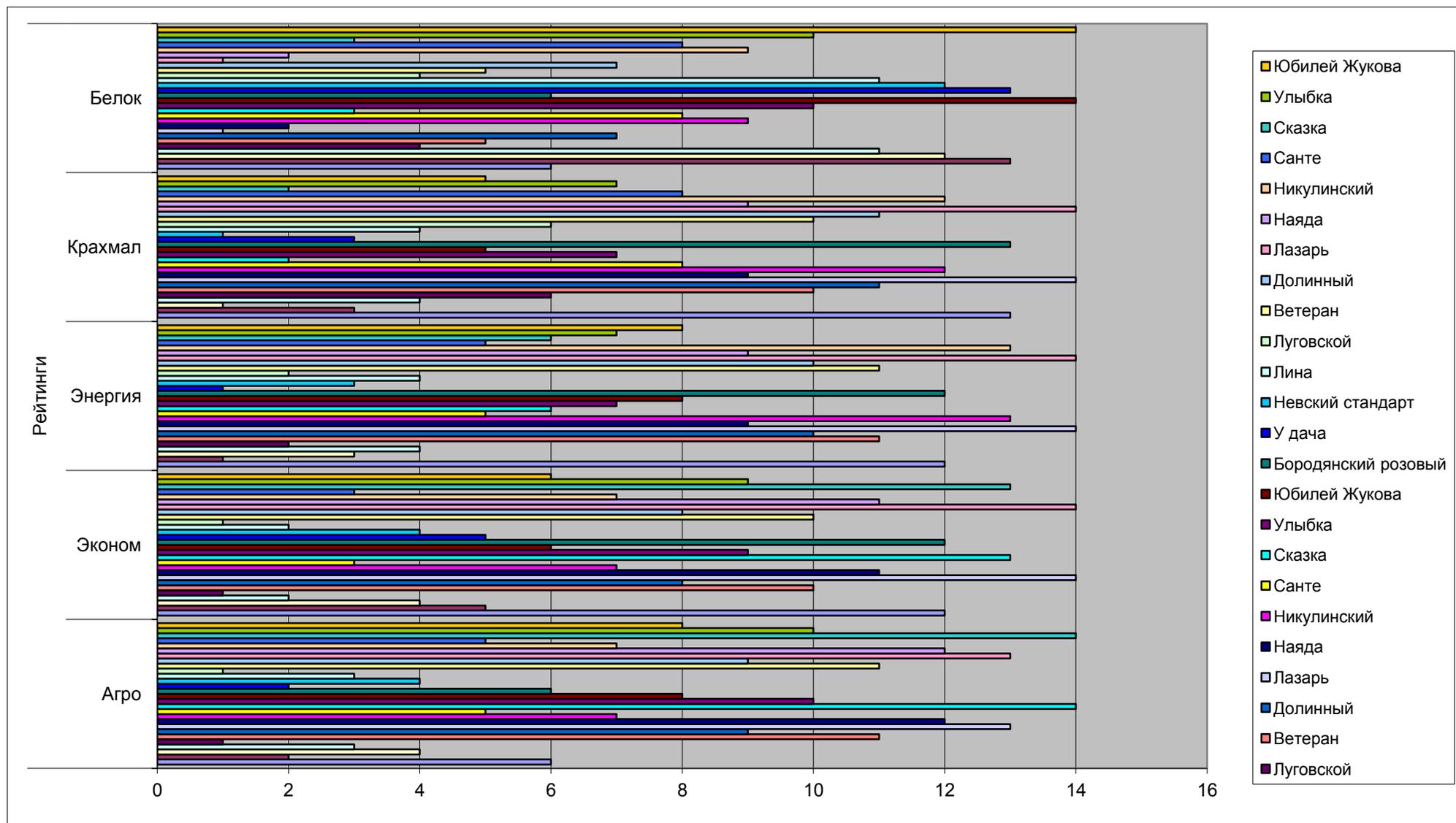


Рисунок 1 - Графический метод комплексной рейтинговой оценки сортов картофеля

Рейтинговая оценка и графическое изображение комплексной оценки сортов картофеля через показатели агрономической, экономической и энергетической оценок позволяют оперативно определить преимущества сортов по структуре комплексных показателей и выявить приемлемые для направлений использования. Например, из районированных сортов для переработки на крахмал наиболее рационален сорт Бородянский, а для производства чипсов сорт Удача. В составе перспективных сортов - Лазарь.

Таким образом, методика комплексной оценки сортов картофеля с использованием информационных технологий позволяют на единой информационно-аналитической базе структурно по комплексу показателей оценить сорта картофеля и выявить значение каждого показателя, его рейтинг среди оцениваемой группы, определить при необходимости суммарные показатели агрономической, экономической, энергетической и качественной оценки и отобрать сорта наиболее эффективные для направлений их использования.

Таблица 2 - Биологическая урожайность сортов картофеля
(луговочернозёмовидные почвы)

Сорта	Группа спелости	Продуктивность растения, кг	Биологическая урожайность, т/га
Удача, ст.	среднеранний	0,96	37,3
Жуковский	очень ранний	0,53	35,4
Камчатка	ранний	0,59	20,2
Крепыш	ранний	0,46	28,8
Любава	ранний	0,88	31,9
Импал	ранний	0,92	32,4
Маша	среднеранний	-	-
Ильинский	среднеранний	0,92	42,2
Сопрыкинский	среднеранний	0,53	46,6
Красная заря	среднеранний	-	-
Акросия	среднеспелый	0,96	45,6
Чугунка	среднеспелый	0,98	45,9
Накра	среднеспелый	0,88	43,1
Сафо	среднеспелый	0,95	45,9
Рокко	среднеспелый	0,90	46,9
Голубизна	среднепоздний	0,91	44,9
Фрегат	среднепоздний	0,93	45,2
Сорокинский	среднепоздний	0,90	39,2

В таблице 2 приведена средняя продуктивность и урожайность сортов картофеля. Стабильно высокую урожайность показывает районированный, среднеспелый сорт Невский -36 т/га; высокоурожайными являются сорта: Лина – среднеспелый, Бородянский розовый - скороспелый, Ветеран – среднепоздний. К перспективными высокоурожайным сортам можно отнести: Накра, Сар-

ма, Юбией Жукова, Юбиляр. Максимальная биологическая урожайность составила у сорта Сафо – 43 т/ га .

УДК 635.21.631.5

СОРТА КАРТОФЕЛЯ ДЛЯ АРИДНОЙ ЗОНЫ ПРИКАСПИЯ

Щербакова Н.А.,
кандидат сельскохозяйственных наук,
Селиверстова А.П.,
Коротенков С.В.

*ФГБНУ «Прикаспийский научно-исследовательский
институт аридного земледелия»,
rexham@rambler.ru*

В данной статье представлены основные результаты опытов по изучению коллекций различных сортов картофеля, проводившиеся в разные периоды на протяжении последних пятнадцати лет на полях Прикаспийского НИИ аридного земледелия. Полученные результаты позволили подобрать сорта для возделывания в аридной зоне Прикаспия на орошении.

This article presents the main results of experiments on the study of collections of various potato varieties conducted during different periods over the past fifteen years on the fields of the Caspian Research Institute of Arid Agriculture. The results allowed to choose varieties for cultivation in the arid zone of the Caspian sea on irrigation.

Введение. В мире создано большое количество сортов картофеля с высокой потенциальной продуктивностью [5]. Урожайность большего количества сортов при государственном сортоиспытании в регионах России составляет 30-40 т/га, а в производстве урожайность не превышает – 10-15 т/га. Это связано в первую очередь с тем, что в хозяйствах часто выращивают сорта без учета их приспособленности к местным почвенно-климатическим условиям [2].

Аридная зона Нижнего Поволжья, в которую входят Астраханская и Волгоградская области и Республика Калмыкия относится к зоне рискованного земледелия. Почвенно-климатические условия Астраханской области не могут полностью удовлетворить потребности культуры картофеля во влаге, так как часто случающиеся здесь засухи, практически полное отсутствие осадков, низкий уровень плодородия и неблагоприятные воздушно-физические и агрохимические свойства светло-каштановых и бурых почв определяют свою специфику при его возделывании [1]. Получение урожая картофеля в области возможно только на орошении, с учетом подбора адаптированных сортов [7].

Методика исследования. Опыты по изучению различных сортов картофеля закладываются на полях Прикаспийского НИИ аридного земледелия, расположенных в Черноярском районе на северо-западе Астраханской области, на

светло-каштановых почвах на протяжении 15 лет. За годы проведенных исследований было изучено свыше 50 различных сортов. Закладку полевых опытов, наблюдения и учеты проводили согласно «Методике испытаний по культуре картофеля» (НИИКС, 1967) и по «Методике полевого опыта» Доспехова Б.А. (1985) [3,6]. Они включали в себя: фенологические наблюдения, биометрические измерения, учет массы клубней и урожайности картофеля.

Для анализа продуктивного и адаптивного потенциала изучаемых сортов по коэффициенту адаптивности нами использовалась методика Л.А. Животкова [4].

Технология выращивания картофеля включала все необходимые мероприятия и осуществляется согласно зональным условиям и существующим рекомендациям.

Почвы опытного участка светло-каштановые, суглинистые с маломощным гумусовым горизонтом (0,2-0,25 м) и низким содержанием гумуса – 1,1-1,2% в пахотном слое. Плотность почвы для расчетных слоев почвогрунта 0,4 м. составляет 1,41 т/м³; наименьшая влагоемкость – 28-30% массы сухой почвы.

Результаты и их обсуждение. По результатам изучения самый короткий период от посадки до уборки был у сортов – Даренка, Удача (76,3 суток), Кураж, Инноватор, Василек (73,1-74,5 суток), Дельфин (82,4 суток) Каратоп (84,2 суток), Ресурс (85,7 суток) Сокольский (86,0 суток), продолжительность этого периода у остальных сортов также не превышала 90 суток и поэтому, все изучаемые нами сорта по срокам созревания можно отнести к ранним, у которых число суток от посадки до формирования товарного урожая составляет 60-70, а до начала увядания ботвы 80-90 суток.

Наиболее урожайными, свыше 50 т/га показали себя сорта Розара, Каратоп, Колете, Альвара, Импала, Рябинушка, Голубизна, Эффект. Урожайность на уровне 40 и выше т/га формировали сорта Ароза, Ред Скарлетт, Гала, Дельфин, Радонежский, Памяти Осиповой, Лига, Удача, Невский, Юбилей Жукова, Ресурс, Ильинский.

Помимо этого к рентабельным сортам также можно отнести – Фелокс, Адетта, Инноватор, Вега, Коломбо, Романо, Холмогорский, Весна белая, Невский, Накра с биологической урожайностью на уровне от 32,9 до 37,8 т/га.

Таблица 1 - Продуктивность сортов картофеля (среднее за период изучения), ПНИИАЗ

№	Сорт	Происхождение	Биологическая урожайность клубней, т/га	Товарная урожайность клубней, т/га	Товарность, %	Коэффициент адаптивности
1.	Ароза	Германия	42,0	31,1	74	1,2
2.	Розара	Германия	55,2	44,2	80	1,5
3.	Фелокс	Германия	37,5	30,4	81	1,0
4.	Беллароза	Германия	35,9	25,5	71	1,0
5.	Ред Скарлетт	Германия	40,3	36,3	90	1,1
6.	Каратоп	Германия	50,5	44,9	89	1,4
7.	Родрига	Германия	22,5	11,5	51	0,6

8.	Адретта	Германия	37,9	29,6	78	1,0
9.	Колете	Германия	53,3	43,7	82	1,5
10.	Альвара	Германия	50,8	38,6	76	1,4
11.	Гала	Германия	43,1	37,9	88	1,2
12.	Романце	Германия	21,9	14,5	66	0,6
13.	Никита	Голландия	25,5	16,1	63	0,7
14.	Кураж	Голландия	24,4	21,5	88	0,7
15.	Инноватор	Голландия	37,4	34,4	92	1,0
16.	Вега	Голландия	37,8	28,7	76	1,0
17.	Коломбо	Голландия	37,6	30,5	81	1,0
18.	Ривьера	Голландия	25,0	21,0	84	0,7
19.	Импала	Нидерланды	54,8	44,9	82	1,5
20.	Санте	Нидерланды	24,8	13,9	56	0,7
21.	Романо	Нидерланды	35,4	28,0	79	1,0
22.	Тимо Ханк- киян	Финляндия	35,4	20,5	58	1,0
23.	Роко	Австрия	28,3	21,8	77	0,8
24.	Луговской	Украина	35,3	22,9	65	1,0
25.	Дельфин	Белоруссия	49,3	45,8	93	1,4
26.	Снегирь	Россия	35,5	26,3	74	1,0
27.	Рябинушка	Россия	51,1	40,4	79	1,4
28.	Аврора	Россия	35,4	24,1	68	1,0
29.	Елизавета	Россия	21,3	14,1	66	0,6
30.	Радонежский	Россия	44,5	37,8	85	1,2
31.	Колобок	Россия	29,7	18,7	63	0,8
32.	Очарование	Россия	24,6	17,2	70	0,7
33.	Памяти Оси- повой	Россия	47,7	36,7	77	1,3
34.	Холмогор- ский	Россия	37,2	26,4	71	1,0
35.	Наяда	Россия	29,1	18,9	65	0,8
36.	Лига	Россия	40,4	31,9	79	1,1
37.	Весна белая	Россия	36,9	27,3	74	1,0
38.	Жуковский ранний	Россия	31,5	23,9	76	0,9
39.	Даренка	Россия	13,4	7,0	52	0,4
40.	Удача	Россия	44,1	40,6	92	1,2
41.	Чародей	Россия	24,0	15,8	66	0,7
42.	Невский	Россия	40,9	32,3	79	1,1
43.	Голубизна	Россия	52,1	45,8	88	1,4
44.	Юбилей Жу- кова	Россия	46,9	43,6	93	1,3
45.	Накра	Россия	32,9	29,3	89	0,9
46.	Ресурс	Россия	43,7	40,2	92	1,2
47.	Ильинский	Россия	41,3	39,2	95	1,1
48.	Эффект	Россия	58,5	53,2	91	1,6
49.	Василек	Россия	29,2	19,0	65	0,8
50.	Сокольский	Россия	24,4	16,8	69	0,7
51.	Алена	Россия	13,5	6,9	51	0,4
52.	Гурман	Россия	14,9	7,5	50	0,4
53.	Хозяюшка	Россия	39,4	29,6	75	1,1
54.	Красавчик	Россия	26,3	20,3	77	0,7

Товарность различалась в зависимости от года и сорта. Самой высокой товарностью обладали сорта Ильинский – 95%, Юбилей Жукова – 93%, Ресурс, Инноватор – 92%, Эффект – 91%, Ред Скарлетт – 90%. Самую низкую товарность на уровне 50% показывали сорта – Санте, Даренка, Алена, Гурман.

Наибольшее количество товарного урожая, то есть с массой клубней от 60 г и выше можно получать возделывая сорта Эффект (53,2 т/га), Голубизна (45,8), Дельфин (45,8), Каратоп (44,9), Импала (44,9), Колете (43,7), Юбилей Жукова (43,6), Розара (44,2).

На основе полученных урожайных данных был рассчитан коэффициент адаптивности, который показывает насколько данный сорт адаптирован к местным условиям произрастания. Большинство из изученных сортов (34 сорта) можно отнести к высоко адаптивным с коэффициентом свыше 1 (таблица). К менее адаптивным с коэффициентом 0,9 относятся сорта Накра и Жуковский ранний. Остальные имеют низкую адаптивность.

Расчет экономической эффективности показал, что возделывание картофеля на светло-каштановых почвах Астраханской области при орошении рентабельно при урожайности товарных клубней свыше 25 т/га, что позволяет получать рентабельность производства картофеля от 104% при урожайности от 25 т/га до 280% при урожайности свыше 45 т/га.

Выводы. Таким образом, проведенное в течение ряда лет изучение сортов картофеля различного эколого-географического происхождения позволило выделить наиболее продуктивные сорта картофеля для возделывания на светло-каштановых почвах при капельном способе полива в климатических условиях Астраханской области, способные обеспечить урожайность товарных клубней свыше 25 т/га, что в свою очередь позволит повысить рентабельность и окупаемость производства картофеля в области в 1,5-2 раза.

Библиографические ссылки

1. Агроклиматические ресурсы Астраханской области. Л.: Гидрометеоздат, 1974. – 136 с.
2. Анисимов, Б.В. Сорта картофеля, возделываемые в России : 2013 Справочное издание / Б.В. Анисимов, С.Н. Еланский, В.Н. Зейрук и др. - М.: Агрспас, 2013. - 144 с.
3. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта с основами статистической обработки результатов исследования / Б.А. Доспехов. -М.: Агропромиздат, 1985. -351с.
4. Животков, Л.А. Методика выявления потенциальной продуктивности и адаптивности сортов и селекционных форм озимой пшеницы по показателю «Урожайность» / Л.А. Животков, З.А. Морозова, Л.И. Секатуева // Селекция и семеноводство. -1994. -№ 2. -С. 3-6.
5. Казин, С.В. Урожайность разных сортов в засушливых условиях / С.В. Казин / Картофель и овощи. -2003. - № 3. - С. 28.
6. Методика исследований по культуре картофеля НИИКХ. - М., 1967. - 131 с.
7. Тютюма, Н.В. Сортоизучение и адаптация сортов раннего и среднераннего картофеля в аридных условиях Нижнего Поволжья на капельном орошении / Н.В. Тютюма, А.Ф. Туманян, Н.А. Щербакова // Овощи России. – 2012. - №4(17). - С. 58-63.

**КАРТОФЕЛЬ В РЕСПУБЛИКЕ КОМИ:
ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ И ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ**

**Юдин А.А.,
кандидат экономических наук,
Тарабукина Т.В.**

*Институт сельского хозяйства Коми НЦ УрО РАН,
E-mail: Strekalovat@bk.ru*

В статье рассматриваются основные тенденции развития производства картофеля в Республике Коми, приведена динамика производства картофеля по категориям хозяйств.

The article examines the main trends in the development of potato production in the Komi Republic, shows the dynamics of potato production by farm categories.

Общеизвестно, что картофель имеет высокое народно-хозяйственное значение. Российская Федерация занимает третье место в мире по производству картофеля, также значительным является и его потребление в расчете на душу населения – более 100 кг в год. Картофель является не дорогим и повседневным углеводсодержащим продуктом питания, представляет собой важный источник витамина С (аскорбиновая кислота). Кроме того, в картофеле содержатся витамины В1 (тиамин), В2 (рибофлавин), РР (никотиновая кислота), В6 (пиридоксин), каротин, который в организме человека и животных превращается в витамин А. Таким образом, картофель - важный элемент сбалансированного, здорового питания человека.

Выращиванием картофеля занимаются более чем в 120 странах мира. Мировой опыт показывает, что в кризисные для экономики времена потребление картофеля значительно возрастает, а с улучшением экономической ситуации – снижается. [5]

Не смотря на высокую значимость, уровень самообеспечения картофелем в Республике Коми в 2017 году составляет в среднем 57%. В то время как рекомендуемая суточная норма потребления картофеля составляет 300-400 г., потребление картофеля в республике в год на душу населения составляет в среднем лишь 56-57 кг, (что примерно в два раза ниже нормы). Производство картофеля и посевные площади под картофелем в регионе сокращаются. В 2017 году из-за неблагоприятных погодных условий производство картофеля сократилось почти в два раза (таблица 1).

Таблица 1 - Производство и посевные площади картофеля
в Республике Коми.[1-4, 6,7]

Годы	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2016	2017
Производство, тыс. т.	127,5	235,9	218,9	116,9	88,7	112,7	96,6	54,6
Посевные площади, тыс. га	12,1	15,1	12,2	8,7	7,5	7,0	6,7	6,2

В следующей таблице представлены показатели производства картофеля по категориям хозяйств.

Таблица 2 – Производство картофеля по категориям хозяйств, тыс. т. [1-4, 6,7]

Годы	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2016	2017
Производство, всего	127,5	235,9	218,9	116,9	88,7	112,7	96,6	54,6
Сельхозорганизации	53,7	34,0	26,4	11,3	3,5	5,3	4,4	1,6
Хозяйства населения	73,8	199,7	190,4	104,0	83,8	104,1	89,1	51,4
Фермерские хозяйства	0,0	2,2	2,1	1,6	1,3	3,3	3,1	1,6

Как видно по данным, представленным в таблице 2, в основном, производством картофеля занимаются хозяйства населения, которые практически не имеют поддержки со стороны государства. В рассматриваемом периоде, на долю личных подсобных хозяйств приходится в среднем 86% валового сбора картофеля, что наглядно видно на рисунке 1.

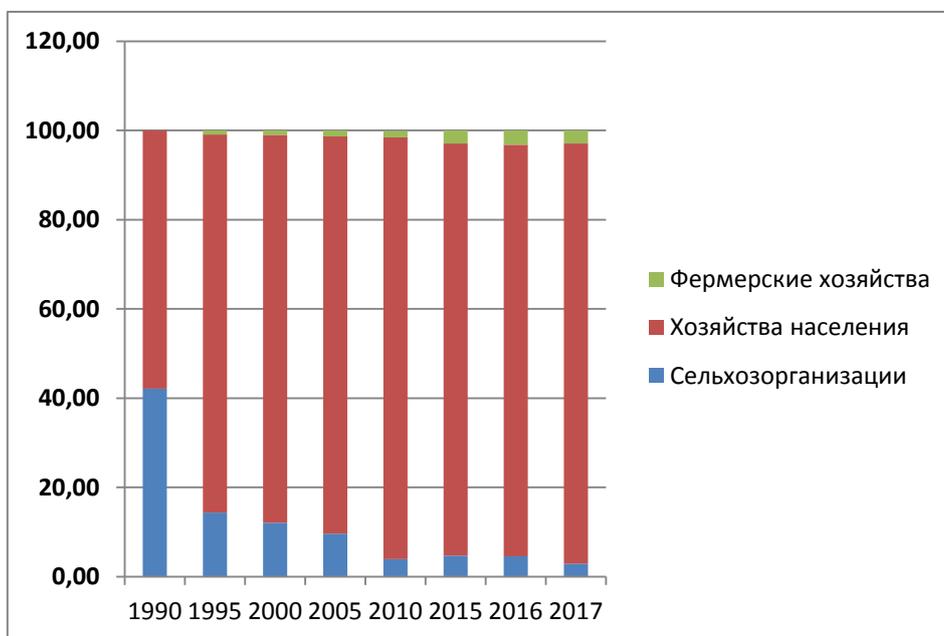


Рисунок 1 – Структура производства картофеля по категориям хозяйств, %¹

Если в 1990 году доля в производстве картофеля хозяйствами населения составляла 58%, то в 2017 году она составила 94%.

Вследствие того, что основными товаропроизводителями картофеля в республике являются хозяйства населения, развитие регионального рынка картофеля происходит в условиях преобладающего натурального ведения хозяйства, рассредоточения посадок картофеля по мелким личным подсобным хозяйствам, где затруднено своевременное приобретение техники и применение со-

¹ Рассчитано авторами по данным территориального органа Федеральной службы государственной статистики по Республике Коми.

временных технологий возделывания картофеля, следовательно, и получение высокой эффективности картофелеводства.

Значительная часть населения интуитивно учитывает особенности природно-климатических условий, выращивает картофель, наиболее подходящий для местности, при этом использует имеющийся в наличии посадочный материал.

Объемы производства картофеля ежегодно снижаются в последние годы, как в целом по республике, так и в сельскохозяйственных организациях и в хозяйствах населения. В сельхозорганизациях рассматриваемый показатель снизился в 34 раза, а в личных подсобных хозяйствах (хозяйствах населения) на 30%. Фермерские хозяйства, начиная с 1995 года, производят картофель примерно на одном уровне, кроме 2017 года. Как было сказано ранее, в 2017 году на урожай значительно повлияли погодные условия.

Тем не менее, Министерство сельского хозяйства Российской Федерации поставило на 2018 год перед Республикой Коми задачу: произвести в организациях и фермерских хозяйствах 8 тыс. тонн картофеля. Для достижения этого показателя, необходимо повышать урожайность. На решение поставленной задачи направлена несвязанная поддержка на картофель и выделены субсидии на приобретение элитных семян. По мнению Министра сельского хозяйства неблагоприятная погода прошлого года не должна провоцировать снижение посевных площадей. [8]

Урожайность и производство картофеля в хозяйствах всех категорий представлена на рисунке 2.

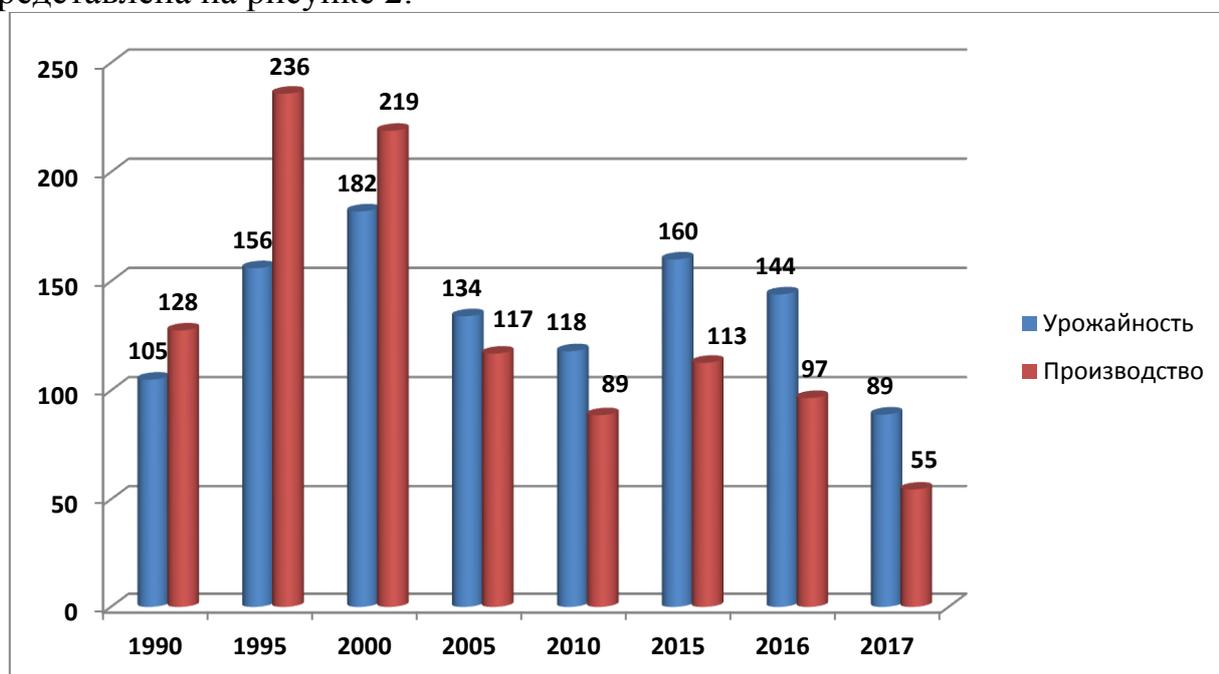


Рисунок 2 – Урожайность картофеля в хозяйствах всех категорий, центнеров с 1 гектара убранной площади; производство картофеля, тыс. т.²

² Рассчитано авторами по данным территориального органа Федеральной службы государственной статистики по Республике Коми.

Как показано в диаграмме на рисунке 2, было характерно снижение урожайности картофеля в период падения объемов внутреннего производства (с 2000 по 2010 гг., и с 2015 по 2017 гг.), что компенсировалось за счет небольшого импорта из других регионов. Что так же отразилось и на производстве картофеля на душу населения (таблица 4).

Таблица 4 – Производство картофеля на душу населения, кг.

Годы	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2016	2017
	102	206	208	118	97	131	113	65

Индексы цен на картофель напрямую зависят от его урожайности (таблица 5).

Таблица 5 – Индексы цен производителей картофеля, реализованного сельскохозяйственными организациями, в % к предыдущему году; 1992 г. и 1995 г. – в разгах.

Годы	1992	1995	2000	2005	2010	2015	2016	2017
	16,1	2,6	129,7	89,0	119,2	91,4	96,5	115,3

Учитывая особенности и специфику картофелеводства Республики Коми, целесообразно проведение государственной политики, направленной на развитие и поддержку рынка картофеля. Основными инструментами государственной политики может стать поддержка единых гарантированных закупочных цен вне зависимости от товаропроизводителя, а так же помощь и обслуживание картофелепроизводителей в виде материально-технического обеспечения, содействия сбыту сельскохозяйственной продукции, предоставление посреднических услуг при лизинге и финансово-кредитных операциях сельскохозяйственных организаций, крестьянских (фермерских) хозяйств, личных подсобных хозяйств.

Библиографические ссылки

1. Агропромышленный комплекс Республики Коми: история и современность: стат. сб. / Комистат. - Сыктывкар, 2011. - 133 с.
2. Агропромышленный комплекс Республики Коми: стат. сб. / Комистат - Сыктывкар, 2012. - 76 с.
3. Агропромышленный комплекс Республики Коми: статистический сборник / Комистат; - Сыктывкар, 2017. - 76 с.
4. Агропромышленный комплекс Республики Коми: статистический сборник / Комистат; - Сыктывкар, 2018. - 77 с.
5. Новиков А.В. Рынок картофеля: формирование и развитие (на материалах Иркутской области) / Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата экономических наук. Новосибирск. 2015.
6. Сельское хозяйство в Республике Коми. 2009: стат. сб. / Комистат - Сыктывкар, 2009. - 177 с.
7. Сельское хозяйство в Республике Коми. 2013: стат. сб. / Комистат - Сыктывкар, 2013. - 150 с.
8. Стенограмма выступления заместителя Председателя Правительства Республики Коми - министра сельского хозяйства и потребительского рынка региона Князева А.П. / Сайт Министерства сельского хозяйства и потребительского рынка Республики Коми. Режим доступа: <http://mshp.rkomi.ru/dictionaries/novosti-15/16459> (дата обращения - 08.06.2018).

СОДЕРЖАНИЕ

<i>Абидов Х.К., Абазов А.Х., Сарбашева А.И., Бугов Р.Р., Хуранов М.М.</i> Показатели качества и продуктивность новых сортов картофеля в Кабардино-Балкарии <i>Балакина С.В.</i>	3
Влияние микробиологических удобрений на урожай и качество картофеля <i>Башлакова О.Н., Будина Е.А., Синцова Н.Ф.</i>	9
Результаты оценки гибридов картофеля в условиях Кировской области <i>Волков Д.И., Ким И.В., Вознюк В.П.</i>	14
К вопросу о картофелеводстве в Приморском крае <i>Головко Т.К., Табаленкова Г.Н.</i>	17
Эколого-биологические и физиолого-биохимические основы повышения продуктивности картофеля в условиях Северного Нечерноземья <i>Елькина Г.Я.</i>	22
Роль сбалансированности элементов в питании картофеля на подзолистых почвах <i>Захаров Л.М., Кудрявцева Т.А., Захарова О.А.</i>	27
Характеристика клубней картофеля при возделывании по промышленной (голландской) технологии <i>Захарова О.А., Ушаков Р.Н., Захаров Л.М., Кудрявцева Т.А.</i>	32
Роль сорта при производстве картофеля по промышленной (голландской) технологии <i>Коковкина С.В.</i>	34
Развитие картофелеводства в Республике Коми <i>Коковкина С.В.</i>	37
Влияние агроклиматических условий Республики Коми на урожайность картофеля <i>Конкин П.И., Чеботарев Н.Т., Микушева Е.Н.</i>	43
Возделывание новых сортов и гибридов картофеля в среднетаежной зоне Республики Коми <i>Косарева О.С., Костина Л.И., Кирпичева Т.В.</i>	46
Продуктивность сортов картофеля в зависимости от климатических условий <i>Лихненко С.В., Доева Л.Ю., Зангиева Ф.Т., Гагиев Б.В.</i>	53
Перспективные сорта картофеля <i>Логинов Ю.П., Казак А.А., Кендус К.А., Гайзатулин А.А.</i>	56
Урожайность и качество сортов картофеля отечественной селекции в условиях Тюменской области <i>Лысов А. К., Корнилов Т. В.</i>	59
Совершенствование технологий обработки картофеля в системах интегрированной защиты от вредителей, болезней и сорной растительности <i>Михайлова Е.А., Коковкина С.В., Тулинов А.Г., Шубаков А.А.</i>	65
Применение инновационных препаратов в качестве регуляторов роста сельскохозяйственных культур <i>Сердеров В.К.</i>	72
Происхождение и введение картофеля в культуру <i>Сердеров В.К.</i>	76
Новые перспективные сорта картофеля для равнинной и горной провинции Дагестана <i>Тентюков М.П., Конкин П.И., Тимушев Д.А., Лобанов А.Ю.</i>	79
Применение гидротермического коэффициента Селянинова в селекции картофеля: методические аспекты <i>Триандафилов А.Ф., Федюк В.В., Шлык М.Ю.</i>	82
Улучшенная технология предпосадочной обработки картофеля жидкими органическими биостимуляторами	88

<i>Тулинов А.Г., Михайлова Е.А.</i> Влияние фолиарной обработки пектиновыми полисахаридами на урожайность картофеля	93
<i>Филиппов А.В., Кузнецова М.А., Якушева О.И, Рогожин А.Н., Демидова В.Н.</i> Виртуальная оптимизация защиты картофеля от фитофтороза в Республике Коми на основе анализа метеоданных	96
<i>Чеботарев Н.Т.</i> Выращивание картофеля в кормовом севообороте	99
<i>Щегорец О.В.</i> Агроэкологическая оценка сортов для создания картофельного конвейера в биологизированной технологии при возделывании клубнеплодов в условиях Приамурья	102
<i>Щербакова Н.А., Селиверстова А.П., Коротенков С.В.</i> Сорта картофеля для аридной зоны Прикаспия	110
<i>Юдин А.А., Тарабукина Т.В.</i> Картофель в Республике Коми: оценка состояния и тенденции развития	114

Научное издание

**ЭКОЛОГО-ГЕОГРАФИЧЕСКОЕ ИСПЫТАНИЕ
НОВЕЙШИХ СОРТОВ КАРТОФЕЛЯ
ДЛЯ ВНЕДРЕНИЯ В ПРОИЗВОДСТВО**

Всероссийская научно-практическая конференция

(Россия, г. Сыктывкар, 25 июля 2018 г.)

Сборник материалов

Ответственный за выпуск

С.В. Коковкина, к.с.-х.н., зам. руководителя по научной работе
ИСХ Коми НЦ УрО РАН

Выполнено с использованием программы Microsoft Office Word

Системные требования:

ПК не ниже Pentium III; 256 Мб RAM; не менее 1,5 Гб на винчестере;
Windows XP с пакетом обновления 2 (SP2); Microsoft Office 2003 и выше;
видеокарта с памятью не менее 32 Мб; экран с разрешением не менее 1024 × 768 точек;
4-скоростной дисковод (CD-ROM) и выше; мышь.

2,2 Мб. 1 компакт-диск, пластиковый бокс, вкладыш.

Подписано к использованию 13.09.2018 г. Тираж 100 экз. Заказ № 171.

Адрес типографии:

167023. Сыктывкар, ул. Морозова, 25
Издательский центр ФГБОУ ВО «СГУ им. Питирима Сорокина»
Тел. (8212)31-16-93, 31-03-82.

E-mail: ipo@syktsu.ru

<http://www.syktsu.ru>