

УДК 502/504:631.54:631.8:633.491

Н.В. СУРИКОВА

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», г. Москва, Российская Федерация

А.В. ШУРАВИЛИН, Е.А. ПИВЕНЬ, КОЙ КАМССУ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Российский университет дружбы народов», г. Москва, Российская Федерация

УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО ПРОДУКЦИИ КАРТОФЕЛЯ ПРИ ПРОМЫШЛЕННОЙ (ГОЛЛАНДСКОЙ) ТЕХНОЛОГИИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ В УСЛОВИЯХ ЮГО-ВОСТОКА МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Целью исследований явилась адаптация промышленной (голландской) технологии возделывания картофеля в зависимости от вносимых удобрений, его сортовых особенностей, изучение влияния данной технологии на урожайность и качество продукции в условиях светло-серых лесных почв Нечерноземной зоны России на примере Московской области. Приведённые результаты основаны на детальном учете природных условий района исследований, использовании современных разработок в технологии возделывания картофеля, большом объёме экспериментального материала, собранного в трехфакторном мелкоделяночном полевом опыте с применением апробированных методик и современных математических и статистических методов анализа. Наибольшая урожайность картофеля сорта Аризона (в среднем 42,10 т/га) получена в варианте его выращивания по промышленной (голландской) технологии и дополнительном к фону внесении сульфата калия в период посадки в дозе 60 кг/га д.в, что существенно выше полученных урожаев при традиционной технологии возделывания картофеля этого же сорта в контрольном варианте (27,15 т/га). В отмеченном варианте промышленной технологии получен наилучший структурный состав урожая: наибольшую долю занимали крупные фракции размером >70 мм и 70...50 мм, их масса в сумме составляла 76,6%, число клубней составило 50,7%, а число непродуктивных клубней – 8%. При промышленной технологии у растений сорта Аризона сформировано в среднем на один куст 21,3 клубня массой 1286 г. Аналогичный вариант сорта Рокко дал 19,7 клубня массой 1192 г на один куст. В оптимальном варианте также отмечалось большее содержание в клубнях картофеля питательных веществ: сухого вещества – на 8,8%, белка (сырого протеина) – на 15,8%, крахмала – на 6,4% и витамина С (аскорбиновой кислоты) – на 11% больше по сравнению с традиционной технологией. При микроскопировании были выявлены более крупные крахмальные зерна. Экологическая безопасность клубней картофеля устанавливалась по концентрации тяжелых металлов и нитратов, количество которых было меньше в вариантах с промышленной технологией и было значительно ниже ПДК. На данном варианте были отмечены наилучшие дегустационные оценки клубней картофеля.

Картофель, промышленная (голландская) технология, удобрения, урожайность, фракционный состав клубней, качество клубней.

Введение. Урожайность картофеля в почвенно-климатических условиях Нечерноземной зоны России может быть повышена путем совершенствования традиционных технологий его возделывания, поиска и разработки новых прогрессивных технологий, адаптированных к конкретным условиям хозяйств [1, 2, 3, 4]. Для решения этой задачи были выполнены комплексные исследования по адаптации промышленной (голландской) технологии возделывания картофеля районированных сортов, включающие оптимизацию обработки почвы и системы

удобрений, было установлено их влияние на урожайность, качество продукции, экономическую эффективность в условиях светло-серых лесных почв Нечерноземной зоны России на примере Московской области.

Материал и методы. Исследования проводились на землях ООО «Агрико-Евразия» Воскресенского района Московской области в 2015-2017 гг., вегетационные периоды которых были разными по погодным условиям: умеренно тёплый и сухой, близкий к среднегодовому; относительно тёплый и влажный; влажный и холодный.

Коэффициент тепловлагообеспеченности ГТК (гидротермический коэффициент увлажнения) составил по годам 1,08, 1,3 и 1,4 при среднемноголетнем 1,2.

Почва опытного участка – светло-серая лесная среднесуглинистая, характеризуется благоприятными агрофизическими и агрохимическими свойствами: в слое 0-30 см плотность сложения 1,29 г/см³, пористость 51,3%, наименьшая влагоемкость 23,1% от массы, содержание агрономически ценных агрегатов 70,8%, водопрочных – 59,3%, гумуса 3,2%, подвижного фосфора 22 мг/100г, обменного калия 19 мг/100г, поглощенных оснований 31 мг·экв/100 г, степень насыщенности основаниями 88%, рН_{KCl} = 5,8,

концентрация тяжелых металлов Zn, Pb, Cu, Ni значительно ниже ОДК [5].

Исследования были проведены с закладкой трехфакторного мелкоделяночного полевого опыта по традиционной и промышленной (голландской) технологиям возделывания картофеля двух районированных сортов – Аризона и Рокко. Основной фон удобрений во всех вариантах N₁₂₀P₉₀K₁₂₀ д.в. (табл. 1), схема посадки картофеля 0,7×0,25 м. Промышленная (голландская) технология позволила создать оптимальные условия для развития корневой системы, совместить ряд агротехнических приемов и снизить негативное воздействие сельскохозяйственной техники на почву [6, 7].

Таблица 1

Схема трехфакторного 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 131 кг/га (60 кг/га д.в.) | |
| 3 | | Фон + K ₂ SO ₄ при подкормке 66 кг/га (30 кг/га д.в.) | |
| 4 | | Фон + KCl при подкормке 50 кг/га (30 кг/га д.в.) | |
| 5 | | При посадке N ₁₂₀ P ₉₀ K ₁₂₀ – фон | Рокко |
| 6 | | Фон + K ₂ SO ₄ при посадке 131 кг/га (60 кг/га д.в.) | |
| 7 | | Фон + K ₂ SO ₄ при подкормке 66 кг/га (30 кг/га д.в.) | |
| 8 | | Фон + KCl при подкормке 50 кг/га (30 кг/га д.в.) | |
| 9 | Промышленная технология | При посадке N ₁₂₀ P ₉₀ K ₁₂₀ – фон | Аризона |
| 10 | | Фон + K ₂ SO ₄ при посадке 131 кг/га (60 кг/га д.в.) | |
| 11 | | Фон + K ₂ SO ₄ при подкормке 66 кг/га (30 кг/га д.в.) | |
| 12 | | Фон + KCl при подкормке 50 кг/га (30 кг/га д.в.) | |
| 13 | | При посадке N ₁₂₀ P ₉₀ K ₁₂₀ – фон | Рокко |
| 14 | | Фон + K ₂ SO ₄ при посадке 131 кг/га (60 кг/га д.в.) | |
| 15 | | Фон + K ₂ SO ₄ при подкормке 66 кг/га (30 кг/га д.в.) | |
| 16 | | Фон + KCl при подкормке 50 кг/га (30 кг/га д.в.) | |

Результаты и обсуждение. Результаты исследований показали, что применение промышленной технологии при выращивании картофеля обеспечивает более высокую урожайность клубней по сравнению с традиционной технологией во все годы исследований (табл. 2). В среднем за три года урожайность картофеля во всех изучаемых вариантах по промышленной технологии составила 38,5 т/га, а при использовании традиционной технологии – 29,3 т/га. Изучаемые сорта Аризона и Рокко не сильно отличались по урожайности: сорт Аризона давал прибавку урожая больше, чем сорт Рокко, в среднем на 1,5 т/га при традиционной технологии и на 0,3 т/га в вариантах с промышленной технологией.

На урожайность клубней картофеля оказывало положительное влияние дополнительное внесение минеральных удобрений в период подкормки и при посадке. Так, при выращивании картофеля по традиционной технологии и дополнительном внесении сульфата калия в количестве 60 кг/га д.в. в период посадки урожайность увеличивалась в среднем по сортам с 26,95 т/га до 33,89 т/га (на 25,8%). При выращивании картофеля по промышленной технологии эти значения повышались и составляли от 36,16 до 41,58 т/га (на 15%). Внесение подкормки в виде сульфата калия и хлористого калия повышало урожайность по сравнению с общим фоном на 5...15%. Наименьшая прибавка урожая получена при подкормке хлористым калием.

Урожайность клубней картофеля за годы исследований, т/га

| Номер варианта | Годы исследований | | | Среднее за три года, т/га | Отклонение от контроля | |
|---------------------|-------------------|---------|---------|---------------------------|------------------------|-------|
| | 2015 г. | 2016 г. | 2017 г. | | т/га | % |
| Сорт Аризона | | | | | | |
| 1 (контроль) | 30,24 | 25,56 | 25,65 | 27,15 | - | - |
| 2 | 37,96 | 32,27 | 33,12 | 34,45 | 7,30 | 126,9 |
| 3 | 35,50 | 30,89 | 31,14 | 32,51 | 5,36 | 119,7 |
| 4 | 32,74 | 28,46 | 28,65 | 29,95 | 2,8 | 110,3 |
| 9 | 38,87 | 34,93 | 35,94 | 36,58 | 9,43 | 134,7 |
| 10 | 43,57 | 40,84 | 41,89 | 42,10 | 14,95 | 155,1 |
| 11 | 41,84 | 37,94 | 39,17 | 39,65 | 12,5 | 146,0 |
| 12 | 40,13 | 36,88 | 31,71 | 38,24 | 11,09 | 140,9 |
| НСП ₀₅ А | 7,64 | 6,72 | 6,31 | 7,19 | | |
| НСП ₀₅ В | 3,27 | 2,94 | 3,72 | 3,71 | | |
| Сорт Рокко | | | | | | |
| 5 (контроль) | 28,96 | 25,02 | 26,24 | 26,74 | - | - |
| 6 | 35,59 | 31,67 | 32,43 | 33,23 | 6,49 | 124,3 |
| 7 | 32,65 | 28,45 | 30,43 | 30,51 | 3,77 | 114,1 |
| 8 | 29,94 | 26,24 | 27,10 | 27,76 | 1,02 | 103,8 |
| 13 | 37,88 | 34,24 | 35,08 | 35,73 | 5,99 | 122,4 |
| 14 | 43,19 | 39,66 | 40,30 | 41,05 | 14,3 | 153,5 |
| 15 | 40,65 | 37,24 | 38,63 | 38,84 | 12,1 | 145,3 |
| 16 | 39,58 | 35,88 | 36,92 | 37,46 | 10,72 | 140,1 |
| НСП ₀₅ А | 6,87 | 6,13 | 5,96 | 6,92 | | |
| НСП ₀₅ В | 3,14 | 2,73 | 3,41 | 3,58 | | |

Наибольшая урожайность клубней была получена в варианте 10 как по годам исследований, так в среднем за три года. В этом варианте дополнительно к фону в период посадки вносился сульфат калия, средняя урожайность картофеля сорта Аризона составила 42,1 т/га, что выше контроля на 14,95 т/га. В аналогичном варианте 14 для сорта Рокко урожайность картофеля в среднем составила 41,05 т/га, что выше контроля на 14,3 т/га.

По годам исследований урожайность картофеля заметно изменялась. Наибольшие её значения были получены в вегетационный период 2015 г. с более благоприятным тепловым режимом и влагообеспеченностью.

Полученные опытные данные показали, что растения картофеля хорошо реагировали на подкормку сульфатом калия, на всех вариантах опыта прослеживалось лучшее клубнеобразование, увеличилось число клубней и возросла их масса. Максимальный эффект проявился на варианте 10 у растений сорта Аризона при использовании промышленной технологии, при этом растения сформировали в среднем на один

куст 21,3 клубня массой 1286 г. Аналогичный вариант сорта Рокко дал 19,7 клубня массой 1192 г на один куст. Значительный прирост массы клубней объясняется лучшими условиями произрастания растений при промышленной технологии вследствие повышения содержания питательных веществ, снижения плотности почвы, отсутствия засоренности почвы сорняками. В среднем за три года по всем вариантам опыта количество клубней и их масса на одно растение соответственно составили 12,4 шт. и 807 г при выращивании картофеля по традиционной технологии и 19,5 шт. и 1079 г при выращивании картофеля по промышленной технологии. Худшими показали себя варианты 1, 4, 5, 8, где проводились подкормки хлорсодержащими калийными удобрениями. Наши данные подтверждают результаты опытов других авторов [1, 7, 8, 9].

Дополнительное внесение минеральных удобрений положительно влияло на количество клубней и их массу. При внесении сульфата калия в период посадки количество клубней и общая их масса на одно растение в среднем по изучаемым сортам

увеличивалась на 4,7 шт., или на 39,3%, а масса клубней – на 291 г, или на 44,2% при выращивании по традиционной технологии. При промышленной технологии количество клубней возросло на 5,2 шт., или на 33,9%, а их масса на 336 г, или на 37,1%. Следует отметить, что дополнительное внесение в виде подкормок сульфата калия приводило к менее заметному повышению количества клубней и их общей массы на одном растении, чем в вариантах с внесением его при посадке. Внесение хлорида калия в виде подкормки увеличивало число и массу клубней не более чем на 10% как по традиционной, так и по промышленной технологиям.

Сорта Аризона и Рокко в одинаковой степени отзывались на дополнительное внесение удобрений при посадке и в виде подкормок. Наблюдалась тенденция несущественного увеличения количества клубней и их массы на 3...6% при выращивании сорта Аризона по сравнению с сортом Рокко.

Структура урожая клубней картофеля определялась по результатам изучения фракционного состава. Выделялись клубни размером >70 мм, 70...50 мм, 50...30 мм, 30...20 мм, <20 мм. Клубни <20 мм относили к непродуктивным, они в среднем за три года для обоих сортов составляли от 4,4 до 10%.

При выращивании картофеля по традиционной технологии в среднем за годы исследований клубни размером >70 мм составляли 247 г, или 30,6%, а количество клубней – 2,5 шт., или 18%. Клубни размером 70...50 мм составляли 329 г, или 40,8%, при количестве клубней 4,2 шт., что составляет 30,2%. Фракции размером <50 мм характеризовались меньшей массой и числом клубней. Так, у фракции 50...30 мм масса клубней составляла 106 г, или 13,1%, а число клубней в среднем равнялось 2,0 шт., или 14,4% от общего количества клубней на одном растении, масса клубней размером 30...20 мм в среднем составляла 66 г, или 8,2% от массы на одном растении, количество клубней 1,4 шт., или 10,1% от общего числа клубней на одном растении. Масса фракций <20 мм в среднем составляла 7,4%.

При выращивании картофеля по промышленной (голландской) технологии количество клубней по фракциям и их масса заметно возросли по сравнению с традиционной технологией. Так, в среднем за три года масса фракции размером >70 мм составила

345 г, или 32,0%, а число клубней 3,8 шт., или 21,2% от общего количества клубней на один куст. Фракция 70...50 мм в среднем занимала 439 г, или 40,7% при количестве клубней 4,8 шт., т.е. 26,8% от общего числа клубней на один куст. Клубни размером 50...30 мм имели массу 131 г, или 12,1% от общей массы, а их количество в среднем достигало 2,6 шт., или 14,5% от всех клубней на кусте. Число клубней размером <30 мм и их масса занимали небольшую долю. Непродуктивные клубни <20 мм в среднем составили 8%, а их число в среднем 5,4 шт. из 17,9 шт. на кусте.

Дополнительное внесение минеральных удобрений при посадке и подкормках увеличивало число клубней и их массу. При традиционной технологии дополнительное внесение сульфата калия в дозе 60 кг/га д.в. повышало число и массу клубней по всем рассматриваемым фракциям. Масса клубней размером >70мм в среднем за годы исследований увеличилась с 237 до 300 г (на 26,6%), фракция 70...50 мм – с 245 до 362 г (на 47,8%), фракция 50...30 мм – с 73 до 137 г (на 87,7%), фракция 30...20 мм – с 59 до 86 г (на 45,8%) и <20 мм – с 49 до 66 г (на 34,7%); количество клубней также увеличивалось соответственно с 2,4 до 2,9 шт. (на 20,8%), с 3,6 до 5,3 шт. (на 47,2%), с 1,8 до 2,3 шт. (на 27,8%), с 1,2 до 1,6 шт. (на 33,3%) и с 3,1 до 4,6 шт. (на 48,4%) Масса клубней и их число по рассматриваемым фракциям также увеличивались при проведении дополнительной подкормки во время вегетационного периода. При подкормке сульфатом калия масса клубней в среднем за годы исследований по фракциям 70...50, 50...30, 30...20 мм увеличились соответственно с 245 до 386 г (на 57,6%), с 73 до 124 г (на 69,9%), с 59 до 79 г (на 33,9%), а количество клубней на одном растении возросло соответственно на 11,1%, 33,3% и на 41,7%. Внесение хлористого калия повышало массу и число клубней до 10% только во фракциях размером 50 мм и менее.

При промышленной (голландской) технологии выращивания картофеля дополнительное внесение сульфата калия в период посадки повышало число клубней и их массу: по фракциям >70мм, 70...50, 50...30 масса клубней увеличилась соответственно с 263 до 420 г (на 59,7%), с 370 до 522 г (41,1%), с 130 до 142 г (на 9,2%), а число клубней – с 2,8 до 4,1 шт. (на 46,4%), с 4,6 до 6,2 шт. (на 34,8%), не изменилось (0%). Внесение

сульфата калия в период подкормки также повышало массу и число клубней по фракциям по сравнению с удобряемым фоном, но в меньшей степени, чем при внесении его в период посадки.

Дополнительное внесение хлорида калия в период подкормки существенно не сказывалось на массе и числе клубней. По структуре фракционного состава клубней сорта картофеля Аризона и Рокко отличались несущественно. Таким образом, наиболее благоприятная структура фракционного состава обеспечивается при выращивании картофеля обоих сортов по промышленной технологии с дополнительным внесением к фону сульфата калия в период посадки в дозе 60 кг/га д.в.

Биохимический состав клубней картофеля. Выращенный картофель использовался на продовольственные нужды, поэтому кроме структуры оценивались внешний вид и содержание питательных веществ [8]. Качество продукции картофеля устанавливали согласно действующим ГОСТам.

Анализ полученных данных показал, что из-за лучших условий произрастания содержание сухого вещества и качество клубней картофеля, возделываемого по промышленной технологии + фон + K_2SO_4 при посадке, значительно выше исследуемых показателей на аналогичном варианте при выращивании картофеля по традиционной технологии. При этом в среднем за три года содержание сухого вещества было больше в 1,09 раза (26,6...28,3%), содержание белка (сырого протеина) – в 1,16 раза (1,8...2,2%), содержание крахмала – в 1,06 раза (15,0...16,6%) и витамина С – в 1,11 раза (21,0...23,3%).

Наименьшее содержание сухого вещества (25,2%) отмечено в варианте 8, где возделывался сорт картофеля Рокко по традиционной технологии с дополнительным внесением к фону в качестве подкормки в вегетационный период хлористого калия. Однако содержание белка, крахмала, витамина С в клубнях картофеля было минимальным в варианте 1, где возделывался картофель сорта Аризона, и составляло соответственно 1,7; 15,0 и 19,4%. Снижение содержания крахмала на вариантах с внесением КСl в традиционной и промышленной технологиях в среднем до 14,5% подтверждает выводы ряда исследователей о негативном его влиянии.

Важные технологические признаки картофеля (развариваемость и консистенция

при варке) связаны с размером крахмальных зерен. При исследовании под микроскопом наибольшее увеличение количества крупных и средних крахмальных зерен в клубнях по сравнению с контролем было обнаружено в варианте 10.

Содержание тяжелых металлов в клубнях картофеля во всех вариантах опыта было значительно ниже ОДК, например, в варианте 10: Cu на 72%, Zn – на 54%, Ni – на 92% и Pb – на 34%. Коэффициенты концентрации ТМ были ниже 1 и составили: $K_{cNi} = 0,8$; $K_{cCu} = 0,4$; $K_{cZn} = 0,5$; $K_{cPb} = 0,7$.

Содержание нитратов в клубнях картофеля было значительно ниже ПДК (250 мг/кг). В наиболее оптимальном по урожайности варианте 10 концентрация нитратов в клубнях картофеля составляла в среднем 82,7 мг/кг, хотя в более засушливый 2015 год она была выше и достигала значения 99,5 мг/кг. При традиционной технологии содержание нитратов в клубнях в среднем за годы исследований составляло 107,4 мг/кг, а при промышленной технологии – 83,2 мг/кг, т.е. было меньше на 22,5%. Концентрация нитратов в клубнях картофеля сортов Аризона и Рокко существенно не отличалась (при вероятности $P_{0,05}$).

Содержание нитратов в сырых клубнях было значительно ниже ПДК, что, на наш взгляд, было обусловлено обеспечением растений оптимальными дозами азотных удобрений и использованием современной сельскохозяйственной техники в ООО «Агрико-Евразия».

Дегустационная оценка клубней картофеля в вариантах 10 и 2 проведена сразу после уборки урожая в лаборатории Аграрно-технологического института РУДН. В целом оба варианта получили высокие оценки (40 и 37 баллов), вариант 10 оказался лучше по размерам глазков на клубнях, консистенции разваренной мякоти и сохранности после варки.

Выводы

1. Выращивание картофеля по промышленной (голландской) технологии повышало урожайность клубней картофеля в среднем на 9,2 т/га, или на 31,4% (с 29,3 до 38,5 т/га). Дополнительное внесение минеральных удобрений (K_2SO_4) в период посадки или подкормки к общему фону повышало урожайность картофеля на 10...25%. Сорта картофеля Аризона и Рокко по продуктивности были примерно одинаковыми,

отмечалась тенденция несущественного превышения урожайности сорта Аризона. Наибольшая урожайность картофеля сорта Аризона (в среднем 42,10 т/га) была получена при его выращивании по промышленной технологии и дополнительном (к фону) внесении сульфата калия в период посадки (вар. 10) и была больше на 7,65 т/га по сравнению с аналогичным вариантом (вар. 2) с традиционной технологией, а по сравнению с контролем (вар. 1) – на 14,95 т/га.

2. Промышленная технология выращивания картофеля заметно улучшала структурный состав урожая по сравнению с традиционной технологией. Дополнительное внесение к общему фону сульфата калия в период посадки и подкормки увеличивало общее число и размеры клубней. Наиболее благоприятная структура фракционного состава обеспечивалась при выращивании картофеля сорта Аризона по промышленной технологии и дополнительном внесении к фону сульфата калия в период посадки в дозе 60 кг/га д.в. (вар. 10), где наибольшую долю занимали крупные фракции размером >70 мм и 70...50 мм, их масса в сумме составляла 76,6%, число клубней составило 50,7%, а число непродуктивных клубней – 8%.

3. Использование промышленной технологии создавало лучшие условия для произрастания картофеля и улучшения его качества. Наибольшее содержание в клубнях картофеля питательных веществ отмечалось в варианте 10 с промышленной технологией с дополнительным внесением к фону сульфата калия в период посадки и было больше, чем в аналогичном варианте 2 с традиционной технологией: сухого вещества – на 8,8%, белка (сырого протеина) – на 15,8%, крахмала – на 6,4% и витамина С (аскорбиновой кислоты) – на 11%. При микроскопировании в варианте 10 были выявлены более крупные крахмальные зерна, чем в варианте 2.

4. Экологическая безопасность клубней картофеля устанавливалась по концентрации тяжелых металлов и нитратов, количество которых было меньше в вариантах с промышленной технологией. Наилучшее качество продукции при наименьшем содержании тяжелых металлов и нитратов отмечалось в варианте 10 при использовании промышленной технологии и дополнительном внесении к фону сульфата калия в период посадки и было меньше, чем

в аналогичном варианте 2 с традиционной технологией, Содержание нитратов было значительно ниже ПДК (на 67%).

5. При проведении дегустационной оценки клубней картофеля самые высокие баллы были получены на варианте 10-40 баллов. Клубни картофеля на варианте 2 получили 37 баллов, что в целом показывает достаточно высокую общую оценку.

Библиографический список

1. Картофелеводство Московской области [Электронный ресурс] // Картофельная система: Межрегиональный информационно-аналитический журнал для профессионалов агробизнеса. Режим доступа: www.potatosystem.ru. Дата обращения 13.09.2017

2. **Канатьева А.В., Морозов Д.А., Кондрашов А.В.** Анализ технологий возделывания картофеля в сложных почвенно-климатических условиях Российской Федерации. // Молодой учёный. – 2017. – № 11 (145). – С. 10-12.

3. Ресурсы адаптации агротехнологий в различные по метеоусловиям годы / А.А. Корчагин, Л.И. Ильин, Т.С. Бирик, Р.Д. Петросян, А.А. Марков, А.Р. Гаспарян. // Земледелие. – 2017. – № 1. – С. 16-20.

4. **Старовойтов В.И.** Современные технологии возделывания картофеля: состояние, перспективы развития. / Картофелеводство в регионах России. Актуальные проблемы науки и практики. – М.: ВНИИКС РЦСС, 2006. – С. 45-58.

5. Ориентировочно допустимые концентрации (ОДК) тяжелых металлов и мышьяка в почвах с различными физико-химическими свойствами [Электронный ресурс]: Режим доступа: gigrogel.ru. Дата обращения 28.09.2015.

6. Сорта картофеля, возделываемые в России: Справочное издание. / Б.В. Анисимов, С.Н. Еланский, В.Н. Зейрук и др. – М.: Агроспас, 2013. – 144 с.

7. **Ивенин В.В., Ивенин А.В.** Агротехнические особенности выращивания картофеля. / Под ред. В.В. Ивенина. – СПб. – М. – Краснодар: «Лань», 2015. – 336 с.

8. **Колосов Ю.А.** Урожайность и качество продукции разных сортов картофеля в условиях Верхневолжья. / Актуальные проблемы аграрной науки и практики: Сб. науч. тр. – Тверь: ТГСХА, 2005. – с. 14-16.

9. **Шуравилин А.В., Поддубский А.А.** Прогноз продуктивных запасов влаги в почве и относительной урожайности кар-

тофеля для условий г. Москвы и пригорода. // Природообустройство. – 2016. – № 3. – С. 110-117.

Материал поступил в редакцию 15.09.2018 г.

Сведения об авторах

Сурикова Наталья Вячеславовна, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры сельскохозяйственного строительства и архитектуры РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева; 127550, г. Москва, ул. Прянишникова, 19; e-mail: gushin1963@bk.ru

N.V. SURIKOVA

Federal state budgetary educational institution of higher education «Russian state agrarian university – MAA named after С.А. Timiryazev», Moscow, Russian Federation

A.V. SHURAVILIN, E.A. PIVEN, KOJ KAMSSU

Federal state budgetary educational institution of higher education «Russian university of peoples' friendship», Moscow, Russian Federation

Шуравилин Анатолий Васильевич, доктор сельскохозяйственных наук, профессор агроинженерного департамента аграрно-технологического института РУДН; 117198, г. Москва, ул. Миклухо-Маклая, 8/2.

Пивень Елена Анатольевна, кандидат медицинских наук, доцент кафедры Общественного здоровья, здравоохранения и гигиены медицинского института РУДН; 117198, г. Москва, ул. Миклухо-Маклая, 8; e-mail: PivenEl@mail.ru

Кой Камссу, аспирант, РУДН; 117198, г. Москва, ул. Миклухо-Маклая, 8.

YIELD AND QUALITY OF POTATO PRODUCTS FOR INDUSTRIAL (DUTCH) TECHNOLOGY OF CULTIVATION IN SOUTH-EAST MOSCOW REGION

The aim of the research was the adaptation of industrial (Dutch) cultivation technology of potato depending on applied fertilizers and quality characteristics, studying of its impact on productivity and product quality under the conditions of light-gray forest soils of the non-chernozem zone of Russia by the example of the Moscow region. The given results are based on the detailed accounting of the natural research conditions of the area, usage of modern developments in potato cultivation technology, a large volume of the experimental material obtained in a three-factor small plot field experiments using the proven methodologies and advanced mathematical and statistical methods of analysis. The highest potato yield of sort Arizona (average 42.10 t/ha) was obtained in the variant of industrial (Dutch) technology and additional introduction of potassium sulfate in the period of planting in a dose of 60 kg/ha active substance which is significantly higher than the yields obtained under the traditional potato cultivation technology of the same grade in the control variant (27.15 t/ha). In the marked variant of the industrial technology there was received the best structural composition of the harvest: the highest share was held by large fractions of size >70 mm, 70...50 mm, their weight in total was 76.6%, the number of tubers – 50.7% and unproductive tubers – 8%. Under the industrial technology at the plants of Arizona sort there were formed in average one bush of 21.3 tubers of weight 1286 g. In the similar variant of sort Roko there were 19.7 tubers of weight 1192 g per one bush. In the optimal variant there was also the biggest content of nutrients in potato tubers: of solids – by 8.8%, protein (crude protein) by 15.8%, starch by 6.4% and vitamin C (Ascorbic acid) – by 11% compared to the traditional technology. When microscoping there were revealed larger starch grains. Ecological safety of potato tubers was set up on the concentrations of heavy metals and nitrates the quantity of which was less than in the industrial technology and significantly below MPC. In this variant there were marked the best degustation evaluations of potato tubers.

Potatoes, industrial (Dutch) technology, fertilizers, productivity, fractional composition of tubers, tuber quality.

References

1. Kartoffelevodstvo Moskovskoj oblasti [Elektronnyj resurs] // Kartoffel'naya sistema: Mezhhregionalny informatsionno-analitichesky zhurnal dlya professionalov agrobiznesa.

Rezhim dostupa: www.potatosystem.ru. Data obrashcheniya 13.09.2017

2. **Kanatjeva A.V., Morozov D.A., Kondrashova A.V.** Analiz tehnologij vozdevlyvaniya kartofelya v slozhnyh pochven-

no-klimaticeskikh usloviyah Rossijskoj Federatsii. // Molodoj uchenyj. – 2017. – № 11 (145). – S. 10-12.

3. Resursy adaptatsii agrotehnologij v razlichnye po meteusloviyam gody / A.A. Korchagin, L.I. Iljin, T.S. Bibik, R.D. Petrosyan, A.A. Markov, A.R. Gasparyan. // Zemledelie. – 2017. – № .1. – S. 16-20.

4. **Starovoitov V.I.** Sovremennye tehnologii vozdeljvaniya kartofelya: sostoyanie, perspektivy razvitiya. / Kartofelevodstvo v regionah Rossii. Aktualnyye problemy nauki i praktiki. – M.: VNIKH RTSSS, 2006. – S. 45-58.

5. Oruientirovochno dopustimye kotsentratsii (ODK) tyazhelyh metallov i myshyaka v pochvah s razlichnymi fiziko-himicheskimi svoistvami [Elektronnyj resurs]: Rezhim dostupa: gigrogel.ru. Data obrashcheniya 28.09.2015.

6. Sorta kartofelya, vozdeljvaemye v Rossii: Spravochnoe izdanie. / B.V. Anisimov, S.N. Elanskij, V.N. Zejruk i dr. – M.: Agrosnab, 2013. – 144 s.

7. **Ivenin V.V., Ivenin A.V.** Agrotehnicheskie osobennosti vyrashchivaniya kartofelya. / Pod red. V.V. Ivenina. – SPb. – M. – Krasnodar.: «Lanj», 2015. – 336 s.

8. **Koloso Yu.A.** Urozhajnost i kachestvo produktsii raznyh sortov kartofelya v usloviyah Verhnepovolzhya. / Aktualnyye

problemy agrarnoj nauki i praktiki: Sb. nauch. tr. – Tver: TGSNA, 2005. – s. 14-16.

9. **Shuravilin A.V., Poddubsky A.A.** Prognoz produktivnyh zapasov vlagi v pochve i otноситel'noj urozhajnosti kartofelya dlya uslovij g. Moskvy i prigotoda. // Prirodoobustrojstvo. – 2016. – № 3. – S. 110-117.

The material was received at the editorial office
15.09.2018 g.

Information about the authors

Surikova Natalja Vyacheslavovna, candidate of agricultural sciences, associate professor of the chair of agricultural building and architecture RGAU-MSHA named after C.A. Timiryazev; 127550, Moscow, ul. Pryanishnikova, 19; e-mail: gushin1963@bk.ru

Shuravilin Anatolij Vasiljevich, doctor of agricultural sciences, professor of agro engineering department of agro-technological institute RUDN; 117198, Moscow, ul. Mikluho-Maklaya, 8/2.

Piven Elena Anatoljevna, candidate of medical sciences, associate professor of the chair of Public health, health protection and hygiene of the medical institute RUDN; 117198, Moscow, ul. Mikluho-Maklaya, 8; e-mail: PivenEl@mail.ru

Koj Kamssu, post graduate student, РУДН; 117198, Moscow, ul. Mikluho-Maklaya, 8.