

*L.N. Samoylov, L.S. Chernova, S.V. Trushkin,
Pryanishnikov Institute of Agrochemistry, Pryanishnikova ul. 31A, 127550 Moscow, Russia*

The importance of wheat culture by many parameters and the distribution of fertilizers by the level of application by regions of Russia are shown. The technology of cultivation of grain crops of various types and their capabilities are described. The share of every variety and its influence on the yield and quality of wheat grain and the contribution of other factors to the formation of yield are highlighted. An assessment of both positive and negative processes affecting wheat yield and grain quality is given. The distribution of wheat by classes in its gross harvest for 2010–2017 is presented; a more detailed assessment is given for 2017 (for different Federal districts). The general negative patterns that reduce the yield and quality of wheat and other grain crops in the regions of Russia are given.

Key words: wheat, grain quality, means of intensification, grain production, nutrition optimization

УДК 504.3.054:630.385

ВЛИЯНИЕ КАЛИЙНЫХ УДОБРЕНИЙ И ТЕХНОЛОГИИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ НА УРОЖАЙНОСТЬ КАРТОФЕЛЯ В МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ

*Ю.И. Сухарев, д.т.н., РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева, К. Кой, Е.А. Пивень, к.м.н.,
А.В. Шуравилин, д.с.-х.н., Российский университет дружбы народов vodoem@mail.ru*

Исследования проводились в ООО «Агрико-Евразия» Воскресенского района Московской области в 2015-2017 гг. с целью обоснования адаптивной голландской технологии возделывания картофеля в зависимости от вносимых удобрений и сортовых особенностей. Изучены ростовые процессы картофеля, которые показали, что фазы развития наступали на 3-8 дней раньше по сравнению с традиционной технологией. Более раннее их наступление отмечалось в вариантах 10 сорта Аризона и 14 сорта Роко с применением голландской технологии и дополнительным к фону внесением сульфата калия в период посадки, где продолжительность вегетации от посадки до полной фазы увядания ботвы составляла, соответственно, 83 и 94 дней. Установлено, что максимальная площадь листьев растений картофеля сорта Аризона в период бутонизации (37,08 тыс. м²/га) была в варианте 10 с голландской технологией и дополнительным внесением к фону (N₁₂₀P₉₀K₁₂₀) сульфата калия при посадке. В этом же варианте растения создали мощный фотосинтетический потенциал (ФПП=3,092 тыс. м²/га) и наивысший КПД фотосинтеза – 2,22%. Исследования показали, что наибольшая урожайность получена при выращивании картофеля сорта Аризона по голландской технологии с дополнительным внесением к фону (N₁₂₀P₉₀K₁₂₀) сульфата калия в период посадки в дозе 60 кг д.в./га (вар. 10) и была больше на 7,65 т/га, или на 22,2% по сравнению с аналогичным вариантом (вар. 2) с традиционной технологией, а по сравнению с контролем (вар. 1) – на 14,95 т/га, или на 55%. Наиболее благоприятная структура фракционного состава по массе и числу клубней также отмечена в варианте 10, в котором масса картофеля составляла 1286 г при числе клубней 21,3 на куст. В целом, в дополнение к фону вносимых удобрений внесение калийных удобрений в период посадки и при подкормке заметно повышало урожайность картофеля и улучшало его структуру.

Ключевые слова: Московская область, серые лесные почвы, технология выращивания картофеля, дозы минеральных удобрений, урожайность.

DOI: 10.25680/S19948603.2018.105.05

В условиях Московской области урожайность картофеля значительно ниже реально возможного уровня, что связано с невысоким почвенным плодородием. При этом возникает необходимость внедрения прогрессивных технологий возделывания картофеля с учетом оптимизации внесения минеральных удобрений и использования районированных сортов. Для решения этой задачи были выполнены комплексные исследования по изучению голландской технологии, которая заметно отличается от традиционной, прежде всего, особенностями посадки картофеля, комплексом машин и совмещением ряда технологических операций. Возделывание районированных сортов картофеля по голландской технологии включает оптимизацию обработки почвы, системы удобрения с учетом биологических потребностей растений, что существенно влияет на урожайность культуры.

Был выполнен ряд исследований [1-3], в которых показано преимущество голландской технологии по срав-

нению с традиционной (промышленной). В некоторых работах [4-7] отмечено положительное влияние калийных удобрений на повышение урожайности картофеля при использовании высокоурожайных районированных сортов. Однако ряд важных вопросов по влиянию калийных удобрений на урожайность картофеля в зависимости от технологии его возделывания и использования районированных сортов остается неизученным.

Цель наших исследований - дать сравнительную оценку возделыванию картофеля по традиционной (промышленной) и голландской технологиям в зависимости от доз вносимых удобрений и сортовых особенностей.

Методика. Исследования проводили на землях ООО «Агрико-Евразия» Воскресенского района Московской области в 2015-2017 гг. Вегетационный период 2015 г. был умеренно тёплым, а по осадкам - близким к многолетним данным. Период вегетации 2016 г. был относительно тёплым и влажным, а 2017 г. – холодным и

влажным. Почва опытного участка - светло-серая лесная среднесуглинистая, она характеризуется благоприятными агрофизическими и агрохимическими свойствами. В слое почвы 0-30 см плотность сложения составляет 1,29 г/см³, пористость 51,3%, наименьшая влагоемкость – 23,1, содержание гумуса - 3,2%, актуальная кислотность рН_{KCl} 5,8, содержание подвижного фосфора – 22 мг/100 г и калия – 19 мг/100 г.

Посадку картофеля проводили с междурядьями 0,7 м, а в ряду с расстоянием 0,25 м. Трехфакторный мелкоделяночный полевой опыт заложен по методике [8] с использованием традиционной (промышленной) и голландской технологии возделывания картофеля с применением калийных удобрений при посадке и в качестве подкормок, и двух районированных сортов Аризона и Роко (табл. 1).

1. 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 (промышленная) технология	При посадке N ₁₂₀ P ₉₀ K ₁₂₀ -фон	Аризона
2		Фон + K ₂ SO ₄ при посадке – 131 кг/га, или 60 кг д.в/га	
3		Фон + K ₂ SO ₄ при подкормке – 66 кг/га, или 30 кг д.в/га	
4		Фон + KCl при подкормке – 50 кг/га, или 30 кг д.в/га	
5		При посадке N ₁₂₀ P ₉₀ K ₁₂₀ -фон	Роко
6		Фон + K ₂ SO ₄ при посадке – 131 кг/га, или 60 кг д.в/га	
7		Фон + K ₂ SO ₄ при подкормке – 66 кг/га, или 30 кг д.в/га	
8		Фон + KCl при подкормке – 50 кг/га, или 30 кг д.в/га	
9	Голландская технология	При посадке N ₁₂₀ P ₉₀ K ₁₂₀ -фон	Аризона
10		Фон + K ₂ SO ₄ при посадке – 131 кг/га, или 60 кг д.в/га	
11		Фон + K ₂ SO ₄ при подкормке – 66 кг/га, или 30 кг д.в/га	
12		Фон + KCl при подкормке – 50 кг/га, или 30 кг д.в/га	
13		При посадке N ₁₂₀ P ₉₀ K ₁₂₀ -фон	Роко
14		Фон + K ₂ SO ₄ при посадке – 131 кг/га, или 60 кг д.в/га	
15		Фон + K ₂ SO ₄ при подкормке – 66 кг/га, или 30 кг д.в/га	
16		Фон + KCl при подкормке – 50 кг/га, или 30 кг д.в/га	

Во всех вариантах удобрения N₁₂₀P₉₀K₁₂₀ д.в. вносили как основной фон. Это обосновывается тем, что в почве содержится много подвижного фосфора (так как в Воскресенском районе близко залегают месторождения фосфатов), а азота недостаточно. Однако, для российских сортов картофеля доза азота 120 кг/га является завышенной, но мы приняли эту дозу с учетом возде-

лывания картофеля по голландской (современной промышленной) технологии и с использованием интенсивных сортов зарубежной селекции, которые приспособлены к высоким дозам удобрений. В связи с малым потреблением фосфора картофелем, его доза принималась равной 90 кг/га. В опыте калийные удобрения вносили при посадке в виде подкормки в дополнение к фону.

Повторность опыта – четырехкратная. Размер каждой делянки 28 м². Расположение повторностей рендомизированное. Исследования агрофизических и агрохимических свойств почв осуществляли по общепринятым методикам. Фенологические наблюдения проводили ежегодно, площади листьев определяли весовым методом с помощью высечек, фотосинтетический потенциал посадок – по Ничипоровичу, расчет КПД фотосинтеза – по методике, изложенной в работе В.А. Лукьянова.

Урожайность картофеля определяли весовым методом. Картофель возделывали по зональной традиционной (промышленной) и голландской технологиям.

Результаты и их обсуждение. Фазы развития растений картофеля заметно изменялись в зависимости от технологии возделывания и сортовых особенностей. Установлено, что при выращивании картофеля по голландской технологии фазы развития наступали на 3-8 дней раньше по сравнению с традиционной технологией.

В вариантах, где дополнительно при посадке вносили 60 кг д.в/га K₂SO₄ наступление и прохождение фаз отсчитывалось на 1-2 дня раньше, чем на общем фоне. В целом, период вегетации картофеля от посадки до полного увядания ботвы для сорта Аризона составлял 90-96 дней при использовании традиционной технологии и 82-85 дней – при голландской технологии. Для сорта Роко продолжительность вегетации картофеля увеличивалась в среднем на 9-13 дней и составляла 100-105 дней и 92-98 дней соответственно при традиционной (промышленной) и голландской технологиях. Наименьшая продолжительность периода от посадки до фазы полного увядания ботвы наблюдалась в вариантах 10 и 14, где картофель выращивали по голландской технологии, а в период посадки дополнительно вносили сульфат калия. В этих вариантах продолжительность вегетации составляла, соответственно, 83 дня для сорта Аризона и 94 дня для сорта Роко.

Важнейший показатель фотосинтетической деятельности растений, связанный с урожаем, – величина фотосинтезирующей поверхности листьев. При выращивании картофеля нужно стремиться с помощью агротехнических приемов и рационального применения удобрений полностью сформировать листовую поверхность к фазе цветения. В этом случае создаются условия для длительного и интенсивного оттока питательных веществ из надземных органов в клубни, что ведет к формированию высокого урожая хорошего качества.

Расчет площади листьев и фотосинтетического потенциала ФПП позволил выявить наиболее эффективный вариант опыта (табл. 2).

Отчетливо выделяется вариант 10 – голландская технология + фон + K₂SO₄ при посадке, на котором установлена максимальная площадь листьев растений картофеля сорта Аризона. По сравнению с вариантом 1 – фон N₁₂₀P₉₀K₁₂₀ д.в. этот показатель выше на 44,7%, а с вариантами 6 и 14 у растений сорта Роко площадь листьев была больше, чем в варианте 10 на 43,7 и 8,8 % соответственно. Наименьшая площадь листьев отмече-

на в вариантах 8 и 16 - фон + KCl при подкормке по традиционной (промышленной) и голландской технологиям. Это объясняется применением менее эффективного хлористого калия в качестве подкормки в веге-

тационный период, когда хлорид-ионы не вымываются из почвы и оказывают неблагоприятное влияние на рост и развитие растений.

2. Площадь листьев растений картофеля в фазе бутонизации - начала цветения и ФПП, тыс. м²/га

№	2015 г.		2016 г.		2017 г.		Площадь листьев	ФПП
	Площадь листьев	ФПП	Площадь листьев	ФПП	Площадь листьев	ФПП	В среднем за 3 года	
1	21,5±0,54	1,978	18,0±0,45	1,692	21,5±0,054	2,064	20,5±0,51	1,911
2	24,5±0,61	2,205	19,6±0,49	1,823	23,7±0,59	2,204	22,6±0,54	2,077
3	23,1±0,58	2,102	18,6±0,48	1,711	22,3±0,56	2,096	21,4±0,49	1,970
4	21,5±0,53	1,957	17,3±0,41	1,609	20,9±0,52	1,986	19,9±0,43	1,851
5	21,8±0,55	2,224	17,6±0,46	1,830	21,2±0,53	2,226	20,2±0,50	2,093
6	22,7±0,56	2,270	18,4±0,46	1,858	22,2±0,56	2,287	21,1±0,53	2,138
7	21,5±0,54	2,150	17,8±0,45	1,816	21,5±0,54	2,215	20,5±0,51	2,060
8	20,7±0,52	2,091	16,7±0,41	1,720	20,2±0,51	2,060	19,2±0,6	1,957
9	30,0±0,75	2,520	24,2±0,61	2,057	29,2±0,73	2,540	27,8±0,69	2,372
10	40,1±1,0	3,288	32,3±0,78	2,681	38,9±0,97	3,307	37,08±0,97	3,092
11	34,5±0,86	2,864	28,5±0,71	2,366	34,4±0,86	2,958	32,8±0,82	2,729
12	29,2±0,71	2,424	25,7±0,28	2,159	26,4±0,59	2,270	27,1±0,67	2,284
13	28,7±0,66	2,727	25,7±0,31	2,442	27,5±0,57	2,695	27,1±0,67	2,621
14	36,5±0,96	3,396	29,4±0,72	2,734	35,5±0,93	3,373	33,8±0,84	3,168
15	32,4±0,81	3,013	26,1±0,62	2,401	31,5±0,78	3,024	30,0±0,75	2,813
16	29,1±0,73	2,735	23,5±0,59	2,256	28,4±0,70	2,755	27,0±0,71	2,582

Формирование фотосинтетического потенциала посадок (ФПП) проходило по тем же закономерностям, что и развитие листьев. Самый мощный ФПП создали растения картофеля сортов Роко и Аризона, соответственно, в вариантах 14 и 10 при возделывании по голландской технологии + фон + K₂SO₄ при посадке. Достоверных различий ФПП между сортами картофеля не установлено. Наименьший ФПП отмечен в варианте 4 у растений сорта Аризона, что связано с меньшей площадью листьев.

Урожайность картофеля зависела от удобрений, технологии его возделывания и сорта. Выращивание картофеля по голландской технологии обеспечивает более высокую урожайность по сравнению с традиционной технологией во все годы исследований (табл. 3).

3. Урожайность клубней картофеля за годы исследований по вариантам опыта (фактор А – технология возделывания картофеля, фактор В – минеральные удобрения)

№ вари- анта опыта	картофель, фактор В - минеральные удобрения)			В сред- нем за три года, т/га	Отклонение от контроля	
	2015 г.	2016 г.	2017 г.		т/га	%
	т/га					
	Сорт Аризона					
1(К)	30,24	25,56	25,65	27,15	-	100
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
НСР ₀₅ : фактор А	7,64	6,72	6,31	7,19	-	-
фактор В	3,27	2,94	3,72	3,71	-	-
	Сорт Роко					
5(К)	28,96	25,02	26,24	26,74	-	100
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
НСР ₀₅ : фактор А	6,87	6,13	5,96	6,92	-	-
фактор В	3,14	2,73	3,41	3,58	-	-

В среднем за три года урожайность картофеля при голландской технологии была больше на 9,2 т/га, или на 31,4% по сравнению с традиционной технологией. Возделываемые сорта имели примерно одинаковую урожайность, но отмечалась тенденция к её росту у сорта Аризона. Однако различия в урожайности по сортам были несущественны и составляли 4,9% при традиционной (промышленной) технологии и 2,2% при голландской технологии.

Дополнительное внесение минеральных удобрений в период посадки и подкормки заметно повышало урожайность картофеля. Средняя прибавка урожая картофеля для сорта Аризона при традиционной технологии составила 26,9% при внесении K₂SO₄ при посадке, 19,7% при подкормке K₂SO₄ и 10% при подкормке KCl. При голландской технологии эти показатели составили (по сравнению с фоном), соответственно, 15,1; 8,4 и 4,5%. Для сорта Роко средняя прибавка урожая за 3 года исследований изменялась примерно в тех же пределах.

Так, для традиционной технологии средняя прибавка урожая при дополнительном к фону внесении K₂SO₄ в период посадки составила 24,3%, при подкормке K₂SO₄ – 14,1, а при подкормке KCl – 3,8%.

Таким образом, наибольшая прибавка урожая от калийных удобрений получена при внесении сульфата калия в период посадки, а наименьшая прибавка - при подкормке KCl.

В целом наиболее высокая урожайность картофеля отмечена в варианте 10 при выращивании сорта Аризона по голландской технологии с дополнительным внесением 60 кг д.в/га K₂SO₄ в период посадки, что больше аналогичного варианта 2 с традиционной технологией на 7,65 т/га (на 22%).

Был проведен корреляционно-регрессионный анализ урожайности картофеля в зависимости от технологии возделывания и вносимых удобрений и получены следующие уравнения: Для сорта Аризона

$$y_1 = -39,383 + 32,293 \cdot X_1 + 0,107 \cdot X_2,$$

$$\text{Для сорта Роко } y_2 = -33,199 + 27,936 \cdot X_1 + 0,098 \cdot X_2,$$

где y_1 , y_2 – урожайность клубней картофеля, соответственно, для сортов Аризона и Роко, т/га; X_1 – технология возделывания картофеля, оцениваемая по коэффи-

циенту технологической эффективности урожайности, который определяли экспериментальным путем: 1,0 – традиционная технология, 1,25 и 1,30 – промышленная технология, соответственно, для сортов Аризона и Роко; X_2 – минеральные удобрения, определяли по NPK д.в. всего за вегетацию и составляли: фон 330 кг/га; фон + K_2SO_4 при посадке 390 кг/га; фон + K_2SO_4 при подкормке 360 кг/га; фон + KCl при подкормке 360 кг/га.

Полученные коэффициенты детерминации характеризуют тесную связь изучаемых факторов $R^2=0,87$ для сорта Аризона и $R^2=0,92$ для сорта Роко.

Исследования структуры картофеля показали, что число растений на одном кусте и общая масса клубней

на одном растении были наибольшими при выращивании картофеля по голландской технологии, а их значения были больше, соответственно, на 57,3 и 33,7% по сравнению с традиционной технологией.

Дополнительное внесение к фону сульфата калия в период посадки при выращивании картофеля по голландской технологии увеличивало число клубней на одном растении в среднем по изучаемым сортам на 37,1%, а массу клубней – на 33,9%.

При голландской технологии существенно улучшался фракционный состав клубней. Фракционный состав сортов Аризона и Роко различался несущественно (табл. 4).

4. Фракционный состав клубней картофеля по массе и числу на куст (в среднем за 2015-2017 гг.)

№ вари- анта	Средние данные по числу и массе клубней												Доля массы одного рас- тения, %	
	>70 мм		70-50 мм		50-30 мм		30-20 мм		<20 мм		Всего			
	шт.	г	шт.	г	шт.	г	шт.	г	шт.	г	шт.	г	продук- тивной	непродук- тивной
	Традиционная (промышленная) технология													
1	2,3	258	3,9	245	1,8	79	1,0	58	3,2	40	12,2	672	94,0	6,0
2	3,1	320	5,7	336	2,1	150	1,7	97	4,8	68	17,4	971	93,0	7,0
3	2,1	221	4,2	360	2,7	174	2,1	100	3,6	39	14,7	894	95,6	4,4
4	3,0	267	4,0	356	1,7	80	1,0	40	3,4	60	13,1	803	92,5	7,5
5	2,4	216	3,3	244	1,8	67	1,3	59	2,9	58	11,7	644	91,0	9,0
6	2,6	279	4,9	388	2,5	123	1,4	74	4,3	63	15,9	927	93,2	6,8
7	2,4	204	3,8	412	2,0	74	1,3	57	4,8	71	14,3	818	91,3	8,7
8	2,0	210	3,5	289	1,7	97	1,3	53	3,7	81	12,2	730	88,9	11,1
НСР ₀₅	0,4	48	0,6	59	0,4	53	0,6	37	1,4	21	3,6	66		
	Голландская технология													
9	3,1	299	5,3	379	2,2	114	1,1	57	4,8	83	16,5	932	91,9	8,9
10	4,3	460	6,5	525	1,9	137	2,0	61	6,7	103	21,3	1286	92,0	8,0
11	3,4	349	4,7	477	3,6	148	2,5	76	5,4	87	19,6	1137	92,3	7,7
12	2,9	360	4,6	428	2,2	97	3,1	112	4,9	77	18,3	1074	92,8	7,2
13	2,4	227	3,8	361	2,8	146	1,5	97	3,7	44	14,2	875	95	5,0
14	3,9	379	5,9	519	3,1	147	1,2	59	5,6	88	19,7	1192	92,6	7,4
15	3,6	360	4,2	472	2,2	93	1,4	61	6,1	110	17,5	1096	90,0	10,0
16	2,8	329	3,1	347	3,0	168	2,1	107	5,8	92	16,3	1043	91,2	8,8
НСР ₀₅	0,5	55	0,7	68	0,5	61	0,4	49	1,6	28	3,9	77		

В целом, наиболее благоприятная структура фракционного состава по массе и числу клубней обеспечивалась при выращивании картофеля сорта Аризона по голландской технологии с дополнительным внесением к фону сульфата калия в период посадки в дозе 60 кг д.в/га, где наибольший удельный вес занимали крупные фракции размером >50 мм, составившие 76,6 и 50,7% соответственно.

Вывод. При выращивании картофеля по голландской технологии фазы развития наступали раньше на 3-8 дней по сравнению с традиционной (промышленной) технологией. Более раннее их наступление отмечалось в вариантах 10 сорта Аризона и 14 сорта Роко с применением голландской технологии и дополнительным к фону внесением сульфата калия в период посадки, где продолжительность вегетации от посадки до полной фазы увядания ботвы составляла, соответственно, 83 и 94 дня.

Максимальная площадь листьев растений картофеля сорта Аризона в период бутонизации (37,08 тыс. м²/га) установлена в варианте 10 с голландской технологией и дополнительным к фону внесением сульфата калия при посадке ($N_{120}P_{90}K_{120}$ д.в.). В этом же варианте растения создали мощный фотосинтетический потенциал (ФПП=3,092 тыс. м²/га).

Наибольшая урожайность получена при выращивании картофеля сорта Аризона по голландской техноло-

гии с дополнительным внесением к фону ($N_{120}P_{90}K_{120}$ д.в.) сульфата калия в период посадки в дозе 60 кг д.в/га (вар. 10) и была больше на 7,65 т/га, или на 22,2% по сравнению с аналогичным вариантом (вар. 2) с традиционной технологией, а по сравнению с контролем (вар. 1) – на 14,95 т/га, или на 55%.

Наиболее благоприятная структура фракционного состава по массе и числу клубней также отмечалась в варианте 10, в котором масса картофеля составляла 1286 г при числе клубней 21,3 на куст. При этом наибольший удельный вес приходился на крупные фракции размером >50 мм и их масса составляла 76,6%, а непродуктивные клубни занимали 8%. По урожайности и структуре картофеля сорта Аризона и Роко существенно различались.

Литература

1. Васьюко, В.Т. Технологии возделывания картофеля в условиях Черноземной зоны РФ [Текст] / В.Т. Васьюко, Н.В. Оболоник. – С-Пб.: ПрофиИнформ. – 2004. – 224 с.
2. Замотаев, А.И. Индустриальная технология производства картофеля [Текст] / А.И. Замотаев. – М.: Россельхозиздат, 1985. – 239 с.
3. Ивенин, В.В. Картофель: адаптация голландской технологии в Волго-Вятском районе [Текст] / В.В. Ивенин, А.В. Ивенин, В.Л. Строкин, А.А. Новосадов, В.Н. Богомолов // Картофель и овощи. – 2016. – №12. – С. 26-28.
4. Индустрия картофеля (справочник) [Текст] / Е.А. Симаков, В.И. Старовойтов, Б.В. Анисимов и др. – М.: ВНИИКС, 2013. – 272 с.
5. Агротехнические особенности выращивания картофеля [Текст] / В.В. Ивенин, А.В. Ивенин; Под ред. В.В. Ивенина. – Санкт-Петербург-Москва-Краснодар: Лань, 2015. – 336 с.
6. Власенко, Н.Е. Удобрение картофеля [Текст] / Н.Е. Власенко. – М.: Агропромиздат, 1987. – 219 с.
7. Жученко, А.А.

EFFECT OF FERTILIZERS ON POTATO PRODUCTIVITY ON GRAY FOREST SOILS OF MOSCOW REGION

Yu.I. Sukharev¹, K. Koy², E.A. Piven², A.V. Shuravilin²

¹ RSAU-Moscow Timiryazev Agricultural Academy, Timiryazeva ul. 49, 127550 Moscow, Russia

² Peoples' Friendship University of Russia, Miklouho-Maclaya ul.89, 117198 Moscow, Russia, e-mail: vodoem@mail.ru

The research was carried out in OOO Agrico-Eurasia of the Voskresensky District of the Moscow Region in 2015-2017. Purpose was the development of adaptive industrial technology developed in Netherlands for cultivating potatoes depending on the fertilizer applied and varietal characteristics. Potato growth processes were studied, which showed that the developmental phases occurred 3–8 days earlier compared to traditional technology. Their earlier beginning was noted in variants № 10 for Arizona variety and № 14 for Roco variety using the Dutch technology and the addition of potassium sulfate to the background during the planting period, where the growing season from planting to full wilting foliage phase was 83 and 94 days, respectively. It was established that the maximum leaf area of plants of the Arizona variety potato during budding (37.08 thousand sq. meters per ha) was in variant № 10 with Dutch technology and additional application of potassium sulfate to the background ($N_{120}P_{90}K_{120}$ of active substance) during planting. In the same variant, the plants created a powerful photosynthetic potential (3.092 thousand of sq. meters per ha) and the highest efficiency of photosynthesis – 2.22%. Studies have shown that the highest yield was obtained by growing potatoes of the Arizona variety according to the Dutch technology with additional addition of potassium sulfate to the background ($N_{120}P_{90}K_{120}$ of active substance) of potassium sulphate during planting at a dose of 60 kg of active substance per ha (var. № 10) and was higher on 7.65 t/ha, or 22.2% compared with the same variant (var. № 2) with traditional technology, and compared to the control (var. № 1) – by 14.95 t/ha, or 55%. The most favorable structure of the fractional composition by mass and number of tubers is also noted in variant 10, in which the mass of potatoes was 1286 g with the number of tubers 21.3 per bush. In general, in addition to the background of the applied fertilizers, the application of potash fertilizers during the planting and feeding period markedly increased the yield of potatoes and improved its structure.

Keywords: Moscow region, gray forest soils, technology of growing potatoes, doses of mineral fertilizers, yield.

УДК 631.811.98

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ОРГАНОМИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ С КОМПЛЕКСОМ АМИНОКИСЛОТ НА ПШЕНИЦЕ

А.С. Пономарева, Т.Ю. Вознесенская, Д.А. Рыжова, ВНИИА
127550, Россия, Москва, ул. Прянишникова, 31А

Представлены результаты регистрационных испытаний органоминеральных удобрений на основе комплекса аминокислот на озимой и яровой пшенице. Показано, что применение их для подкормки растений в период вегетации способствует повышению устойчивости к неблагоприятным факторам среды, увеличению урожайности и улучшению качества зерна. Прибавка урожая яровой пшеницы в зависимости от вида удобрения составила 4,5-11,1% в Нижегородской области, озимой пшеницы – 3,1-10,7% в Ульяновской области.

Ключевые слова: яровая пшеница, озимая пшеница, органоминеральные удобрения, комплекс аминокислот, урожайность, прибавка урожая, качество урожая.

DOI: 10.25680/S19948603.2018.105.06

Формирование высоких урожаев хорошего качества – главная задача современных агротехнологий. Все исследования направлены на решение этой сложной проблемы. Новые высокопродуктивные сорта реализуют свой биологический потенциал в лучшем случае на 30-40%, главные ограничивающие факторы – недостаточное применение минеральных удобрений, несбалансированность питания. Мировой опыт показывает, что именно эти факторы определяют величину урожая. Эффективность применения средств химизации резко возрастает при их комплексном использовании. При этом каждый отдельный компонент создает условия для того, чтобы все составляющие технологической цепочки могли проявить свое максимальное действие, способствуя росту растений и формированию высоких урожаев [1].

Одним из наиболее эффективных приемов в современных интенсивных технологиях возделывания зерновых культур становятся некорневые листовые подкормки специальными водорастворимыми комплексами удобрений, содержащие микроэлементы с аминокисло-

тами – аминокислотами. Такие подкормки особенно эффективны в критические периоды развития растений, когда потребность их в микроэлементах высокая [2].

Аминокислоты – одни из самых активных составляющих метаболизма, участвуя в самых разнообразных биохимических процессах, в синтезе белковых и ростовых веществ, определяют скорость и интенсивность роста растения [3]. Применение аминокислот в комплексных удобрениях является в настоящее время одним из самых перспективных способов повысить полифункциональность удобрений, придать им свойства биостимулирующего потенциала, которым они сами обладают. Последние исследования, проводимые во многих странах, доказывают их высокую активность как регуляторов роста растений.

Зерновые культуры – стратегический продукт питания, поэтому разработки инновационных удобрений и введение их в технологию выращивания особенно важны. Использование полифункциональных удобрений дополняет традиционные схемы минерального питания с применением основных удобрений и позволяет полу-