

АГРОХИМИЧЕСКИЕ ПРИЕМЫ ФОРМИРОВАНИЯ УРОЖАЯ РАЗЛИЧНЫХ СОРТОВ КАРТОФЕЛЯ В УСЛОВИЯХ ОРОШЕНИЯ

Ю.А. Гулянов, д.с.-х.н., И.В. Сатункин, к.с.-х.н., Н.П. Часовских, д.с.-х.н., Оренбургский ГАУ

Приведены данные полевых экспериментов по разработке технологии возделывания сортов картофеля отечественной и зарубежной селекции на орошаемых землях Юго-востока России, рассчитанной на получение высоких устойчивых урожаев при различных уровнях минерального питания и оптимальном режиме орошения.

Ключевые слова: уровень минерального питания, картофель, режим орошения, содержание питательных веществ, урожайность.

Важнейшая задача сельскохозяйственной отрасли юго-востока России в настоящее время – наращивание производства картофеля до полного обеспечения населения региона этим важнейшим продовольственным продуктом.

В Волгоградской и Оренбургской областях одним из основных резервов производства картофеля является выращивание его на орошаемых землях, поскольку повышенный термический режим и низкая относительная влажность воздуха при малом количестве атмосферных осадков резко лимитируют его урожайность. Размещение картофеля в орошаемых севооборотах требует оптимизации водного режима почвы и минерального питания растений, подбор сортов, лучше адаптирующихся к специфическим агроклиматическим условиям региона, с оценкой действия органических и минеральных удобрений на урожай [1].

На светло-каштановых почвах совхоза «Россошенский» Городищенского района Волгоградской области при поливе ДДА-100МА установлено, что внесение навоза и расчетных доз минеральных удобрений способствует существенному повышению содержания подвижных форм элементов питания. Так, внесение 80 т/га полупрепавшего навоза увеличивало концентрацию NO₃⁻ в пахотном слое почвы в начале вегетации на 9,1 мг/кг, NH₄⁺ – на 1,5 и подвижных форм P₂O₅ и K₂O – на 14,9 и 87,0 мг/кг соответственно. При совместном внесении навоза и N₂₀₀P₁₂₀K₁₅₀ содержание NO₃⁻ и NH₄⁺ повысилось на 81,4 и 30,1 мг/кг, а P₂O₅ и K₂O – на 30,6 и 112,0 мг/кг [1].

В течение вегетации содержание изучаемых форм NPK в почве подвержено значительным изменениям. Для NH₄⁺ характерно самое высокое содержание весной, затем оно постепенно снижается к концу вегетации; для динамики NO₃⁻ характерно снижение концентрации с начала фазы бутонизации, в предшествующий период отмечалось некоторое увеличение содержания нитратов. Для динамики подвижных форм фосфатов в почве характерно снижение концентрации от начала вегетации до полного отмирания ботвы, содержание подвижных форм калия в почве характеризует достаточно высокую ее способность удовлетворять потребности картофеля в этом элементе питания для формирования максимальных действительно возможных урожаев [3].

Применение навоза и расчетных доз минеральных удобрений не только улучшает питательный режим светло-каштановых почв, обуславливая увеличение урожаев, но и влияет на химический состав растений, потребление и вынос ими элементов питания (табл. 1).

Установлено, что больше всего в растениях содержится калия, несколько меньше азота и еще меньше фосфора. Максимальное содержание питательных веществ в целом растении и в отдельных органах отмечается в начальные фазы роста (N – 3,63-4,18%, P₂O₅ – 1,00-1,10, K₂O – 5,02-5,10%), а в дальнейшем оно понижается. В течение вегетации содержание элементов питания в растениях картофеля сильно изменяется, но в каждом органе сохраняется определенное соотношение питательных веществ. Так, листья картофеля всегда богаче других органов азотом, стебель –

калием, а клубни – фосфором [1].

Растения картофеля потребляют NPK в течение вегетации неравномерно. Наиболее интенсивное их поглощение приходится на начало бутонизации – фазу цветения, в конце этого периода, в зависимости от биологических особенностей сорта, потребляется 60-90% NPK от общего количества. Формируя разные урожаи, изучаемые сорта картофеля потребляют неодинаковое количество питательных веществ (см. табл. 1).

1. Вынос элементов питания картофелем при разных условиях минерального питания (среднее за 1989-1991 гг.)

Вариант опыта	Вынос с урожаем биомассы, кг/га			Вынос на 10 т клубней с соответствующим количеством ботвы, кг		
	Невский	Лорх	Резерв	Невский	Лорх	Резерв
N						
Без удобрений / навоз, 80 т/га-фон	93,3	71,7	128,8	39,5	36,1	53,6
N ₁₄₀ P ₈₀ K ₁₀₀ / N ₁₄₀ P ₈₀ K ₁₀₀ + фон	158,7	120,3	186,9	44,6	42,3	58,9
N ₁₇₀ P ₁₀₀ K ₁₂₅ / N ₁₇₀ P ₁₀₀ K ₁₂₅ + фон	168,9	112,6	188,9	42,9	34,2	54,4
N ₂₀₀ P ₁₂₀ K ₁₅₀ / N ₂₀₀ P ₁₂₀ K ₁₅₀ + фон	259,4	167,4	235,9	47,0	36,9	46,1
N ₁₇₀ P ₁₀₀ K ₁₂₅ / N ₁₇₀ P ₁₀₀ K ₁₂₅ + фон	196,6	125,3	198,4	45,5	35,2	53,5
N ₂₀₀ P ₁₂₀ K ₁₅₀ / N ₂₀₀ P ₁₂₀ K ₁₅₀ + фон	272,3	172,5	278,8	46,3	34,7	52,9
N ₁₇₀ P ₁₀₀ K ₁₂₅ / N ₂₀₀ P ₁₂₀ K ₁₅₀ + фон	217,6	130,3	195,7	48,5	34,1	50,7
N ₂₀₀ P ₁₂₀ K ₁₅₀ / N ₂₀₀ P ₁₂₀ K ₁₅₀ + фон	277,3	191,9	276,7	45,0	36,9	50,8
P ₂ O ₅						
Без удобрений / навоз, 80 т/га-фон	46,4	38,5	53,9	19,2	19,2	28,5
N ₁₄₀ P ₈₀ K ₁₀₀ / N ₁₄₀ P ₈₀ K ₁₀₀ + фон	75,9	39,2	82,4	21,3	20,8	26,0
N ₁₇₀ P ₁₀₀ K ₁₂₅ / N ₁₇₀ P ₁₀₀ K ₁₂₅ + фон	74,7	58,6	62,8	18,8	20,4	17,9
N ₂₀₀ P ₁₂₀ K ₁₅₀ / N ₂₀₀ P ₁₂₀ K ₁₅₀ + фон	94,2	80,6	84,8	17,1	19,9	16,6
N ₁₇₀ P ₁₀₀ K ₁₂₅ / N ₂₀₀ P ₁₂₀ K ₁₅₀ + фон	74,5	58,7	76,5	17,1	16,4	20,4
N ₂₀₀ P ₁₂₀ K ₁₅₀ / N ₂₀₀ P ₁₂₀ K ₁₅₀ + фон	91,7	78,1	107,1	15,6	15,7	20,3
N ₁₇₀ P ₁₀₀ K ₁₂₅ / N ₂₀₀ P ₁₂₀ K ₁₅₀ + фон	78,2	62,1	75,7	17,4	16,1	19,1
N ₂₀₀ P ₁₂₀ K ₁₅₀ / N ₂₀₀ P ₁₂₀ K ₁₅₀ + фон	107,9	96,3	113,3	17,5	18,5	20,8
K ₂ O						
Без удобрений / навоз, 80 т/га-фон	179,3	282,0	237,2	75,6	99,9	115,0
N ₁₄₀ P ₈₀ K ₁₀₀ / N ₁₄₀ P ₈₀ K ₁₀₀ + фон	303,5	295,9	330,9	85,2	104,1	104,3
N ₁₇₀ P ₁₀₀ K ₁₂₅ / N ₁₇₀ P ₁₀₀ K ₁₂₅ + фон	382,4	277,5	291,0	76,8	83,3	83,3
N ₂₀₀ P ₁₂₀ K ₁₅₀ / N ₂₀₀ P ₁₂₀ K ₁₅₀ + фон	390,5	442,0	430,4	70,8	97,5	95,9
N ₁₇₀ P ₁₀₀ K ₁₂₅ / N ₂₀₀ P ₁₂₀ K ₁₅₀ + фон	309,8	317,8	342,4	71,7	88,1	91,9
N ₂₀₀ P ₁₂₀ K ₁₅₀ / N ₂₀₀ P ₁₂₀ K ₁₅₀ + фон	438,1	420,5	423,9	74,5	84,7	80,4
N ₁₇₀ P ₁₀₀ K ₁₂₅ / N ₂₀₀ P ₁₂₀ K ₁₅₀ + фон	329,7	313,0	337,6	73,7	80,4	85,6
N ₂₀₀ P ₁₂₀ K ₁₅₀ / N ₂₀₀ P ₁₂₀ K ₁₅₀ + фон	467,7	476,9	450,1	75,9	91,7	82,7

Так, на варианте навоз + N₂₀₀P₁₂₀K₁₅₀ у сортов Невский, Лорх и Резерв при урожае сухой биомассы 13,6; 13,8; 15,0 т/га вынос N составил, соответственно, 277,3; 191,9; 276,7 кг/га, P₂O₅ – 107,9; 96,3; 113,3 и K₂O – 467,7; 476,9; 450,1 кг/га [2].

Вынос NPK в расчете на 10 т клубней с соответствующим количеством ботвы определяется как биологическими особенностями сортов, так и условиями минерального питания растений.

Продуктивность картофеля зависит от комплекса факторов, среди которых очень большое значение имеют оптимизация водного режима почвы и уровень минерального питания.

При внесении навоза увеличивается урожайность сортов картофеля в среднем на 6,6-9,0 т/га по сравнению с вариантом без удобрений (табл. 2).

Применение на фоне навоза N₁₄₀P₈₀K₁₀₀ создает условия для наиболее полной реализации потенциальной продуктивности сортов картофеля. Прибавка урожая при этом составила в среднем 14,4-18,5 т/га по сравнению с фоновым удобрением.

Во все годы исследований проявился высокий эффект от внесения азота, что видно при сравнении вариантов PK и NPK.

Продуктивность различных сортов картофеля за счет оптимизации азотного питания растений увеличивается неоди-

наково. Так, по сорту Невский прибавка урожая составила 14,2, по сорту Лорх – 11,9, по сорту Резерв – 13,7 т/га. Достоверное повышение урожая отмечено также под влиянием расчетных доз фосфорного и калийного удобрений, внесенных в составе NPK. Так, у сорта Невский урожайность от внесения калия увеличилась на 6,5 т/га, а от фосфора – на 3,3 у Лорха – на 3,7 и 2,7 у Резерва – на 4,0 и 2,5 т/га [2].

2. Урожайность клубней картофеля, т/га, при выращивании на разных фонах минерального питания при режиме орошения 75-85% НВ (среднее за 1989-1991 гг.)

Расчетная доза удобрений, кг д.в./га	Планируемая урожайность, т/га	Невский	Лорх	Резерв
Без удобрений	-	23,8	20,2	18,9
Навоз, 80 т/га-фон	-	30,6	26,8	27,9
N ₈₀ P ₄₀ K ₅₀	20	28,4	23,8	26,5
N ₈₀ P ₄₀ K ₅₀ + фон	30	36,7	30,0	34,5
N ₁₁₀ P ₆₀ K ₇₅	30	32,6	27,7	30,5
N ₁₄₀ P ₈₀		32,9	29,8	30,9
N ₁₄₀ K ₁₀₀		36,1	30,8	32,4
P ₈₀ K ₁₀₀		25,2	21,6	21,2
N ₁₁₀ P ₆₀ K ₇₅ + фон	40	42,5	33,6	40,3
N ₁₄₀ P ₈₀ K ₁₀₀	40	39,4	33,5	34,9
N ₁₄₀ P ₈₀ K ₁₀₀ + фон	50	48,6	41,2	46,4
N ₁₇₀ P ₁₀₀ K ₁₂₅	50	43,5	35,9	37,2
N ₁₇₀ P ₁₀₀ K ₁₂₅ + фон	50	52,3	45,1	47,9
N ₂₀₀ P ₁₂₀ K ₁₅₀	60	45,1	38,5	39,4
N ₂₀₀ P ₁₂₀ K ₁₅₀ + фон	60	54,5	46,8	49,3

Планируемая урожайность 20-30 т/га в опытах получена в посадках всех изучаемых сортов картофеля. Урожайность 40 т/га с вполне приемлемыми расхождениями фактической продуктивности с заданной получена в посадках сортов Невский (навоз + N₁₁₀P₆₀K₇₅) и Резерв (навоз + N₁₁₀P₆₀K₇₅). Планируемую урожайность 50 т/га сформировали с отклонениями, не превышающими ± 10%, сорта Невский, Резерв (навоз + N₁₄₀P₁₄₀K₁₀₀) и Лорх (навоз + N₁₇₀P₁₀₀K₁₂₅). Максимальный уровень урожайности 60 т/га в опытах удалось получить только в посадках картофеля Невский – 54,5 т/га с отклонением от заданной величины 9,2% (навоз + N₂₀₀P₁₂₀K₁₅₀) (см. табл. 2).

На черноземах южных ООО «Агрофирма «Краснохолмская» Дзержинского района г. Оренбурга при поливе ДМ «Фрегат» внесение полуперепревшего навоза в дозе 80 т/га увеличивало урожайность на 2,7-3,1 т/га по сравнению с вариантом без удобрений (табл. 3).

3. Урожайность различных сортов картофеля, т/га, в зависимости от уровня минерального питания при режиме орошения 70-75 % НВ (среднее за 2008-2011 гг.)

Расчетная доза удобрений, кг д.в./га	Планируемая урожайность, т/га	Невский	Каратоп	Романо
Без удобрений	-	19,4	23,8	25,2
Навоз, 80 т/га-фон	-	22,1	26,7	28,3
N ₇₂ P ₅₀ K ₄₅	20	21,6	25,4	27,2
N ₇₂ P ₅₀ K ₄₅ + фон	30	26,8	29,7	32,6
N ₁₄₄ P ₁₀₀ K ₉₀	40	35,7	38,3	41,4
N ₁₄₄ P ₁₀₀ K ₉₀ + фон	50	43,2	47,5	52,7
N ₂₁₆ P ₁₅₀ K ₁₃₅	60	44,3	51,6	57,5
N ₂₁₆ P ₁₅₀ K ₁₃₅ + фон	70	52,8	56,3	66,4

Планируемая урожайность на уровне 20 т/га в опытах получена в посадках всех изучаемых сортов картофеля. Урожайность 30 т/га с вполне приемлемыми расхождениями фак-

тической продуктивности с заданной получена в посадках сортов Невский (навоз + N₇₂P₅₀K₄₅), Каратоп (навоз + N₇₂P₅₀K₄₅) и Романо (навоз + N₇₂P₅₀K₄₅). Урожайность 40 т/га с допустимыми отклонениями от планируемого получена у сортов Каратоп (N₁₄₄P₁₀₀K₉₀), Романо (N₁₄₄P₁₀₀K₉₀), Невский (навоз + N₁₄₄P₁₀₀K₉₀ и N₂₁₆P₁₅₀K₁₃₅). Заданную урожайность 50 т/га сформировали с отклонениями, не превышающими ± 10%, сорта Каратоп, Романо (навоз + N₁₄₄P₁₀₀K₉₀) и Невский (навоз + N₂₁₆P₁₅₀K₁₃₅). Урожайность около 60 т/га с приемлемыми отклонениями получена в посадках сорта Романо (N₂₁₆P₁₅₀K₁₃₅) – 57,5 т/га. Максимальный уровень урожайности 70 т/га в опытах удалось получить только у сорта Романо – 66,4 т/га с отклонением от заданной величины 5,2 % (навоз + N₂₁₆P₁₅₀K₁₃₅) (см. табл. 3).

На черноземах обыкновенных учебно-опытного поля Бузулукского гидромелиоративного техникума, филиала Оренбургского ГАУ, при поливе ДДА-100В урожайность испытуемых сортов картофеля в среднем за 2009-2011 гг. при внесении удобрений в дозе N₆₀P₆₀K₆₀ была выше, чем на делянках без применения удобрений (табл. 4).

4. Урожайность различных сортов картофеля, т/га, в зависимости от уровня минерального питания при режиме орошения 70-75% НВ (среднее за 2009-2011 гг.)

Изучаемый сорт	Без удобрений	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀
Невский	16,05	22,93
Каратоп	22,16	31,65
Жуковский ранний	23,45	33,50
Розара	25,59	37,63
Витессе	24,99	36,43
Елизавета	21,37	30,53
Родрига	18,89	26,87
Сантэ	17,94	25,63
Ароза	17,69	25,27
Фелокс	17,15	24,50
Миранда	17,08	24,40
Зекура	16,43	23,47

Более отзывчивы на внесение удобрений сорта картофеля Витессе (прибавка составила 11,45 т/га, или 34,2%) и Розара (прибавка – 12,05 т/га, или 36,1%), а менее отзывчивы – сорта Невский (прибавка – 6,88 т/га, или 29,8%) и Родрига (прибавка – 7,97 т/га, или 28,9 %).

На основании многолетних исследований доказано, что агроклиматические условия Юго-востока России позволяют при орошении на светло-каштановых почвах, черноземах южных и обыкновенных получать урожайность клубней картофеля 40-60 т/га при использовании высокопродуктивных сортов отечественной и зарубежной селекции и прогрессивных технологий их возделывания.

Литература

1. Гулянов Ю.А. Удобрение картофеля при программировании урожая на светло-каштановых почвах Нижнего Поволжья в условиях орошения // Автореф. дисс. к.с.-х. н. – Волгоград, – 1992. – 20 с.
2. Гулянов Ю.А. Урожайность различных сортов картофеля при программированном возделывании в условиях орошения // Международный сборник научных трудов. Международный симпозиум «Социально-экономические, политические и экономические проблемы в сельском хозяйстве России и стран СНГ: история и современность». – Оренбург, 2004.
3. Гулянов Ю.А., Филин В.И. Влияние удобрений на качество клубней картофеля при программированном возделывании в условиях орошения // Известия Оренбургского ГАУ, 2004. – № 2.

Agrochemical techniques for the formation of yield of different potato cultivars under irrigation

Yu.A. Gulyanov, I.V. Satunkin, N.P. Chasovskikh, Orenburg State Agrarian University, ul. Chelyuskintsev 18, Orenburg, 460014 Russia
E-mail: elena-satunkina@yandex.ru

Results of field experiments on the development of technology for the cultivation of domestic and foreign potato cultivars on irrigated lands of Southeastern Russia aimed at obtaining steady high yields under different levels of mineral nutrition and optimum irrigation conditions are presented.

Keywords: level of mineral nutrition, potato, irrigation conditions, content of nutrients, productivity.