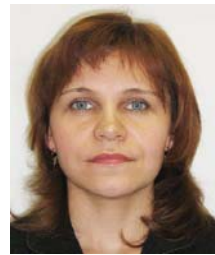


ВЛИЯНИЕ УДОБРЕНИЙ НА УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО КЛУБНЕЙ КАРТОФЕЛЯ

Г.П. МАЛЕЙКИНА,

аспирант, Уральская ГСХА, г. Екатеринбург

Ключевые слова: *картофель, сорт, удобрения, ширина междурядий, фенология, урожайность, качество клубней.*



Принято считать, что по важности среди пищевых растений в мире картофель занимает 4-е место после пшеницы, риса и кукурузы. Вместе с тем в мировой литературе данные относительно содержания в нем основных питательных веществ существенно варьируют. Это обусловлено тем, что биохимический состав клубней зависит от многих факторов: технологии возделывания, сорта, удобрений, почвенных и погодных условий.

Средняя урожайность картофеля по всем категориям хозяйств в Свердловской области не превышает 12-14 т/га. Актуальной проблемой остается совершенствование приемов технологии возделывания картофеля, направленных на повышение его урожайности. В связи с этим большое значение приобретает применение

удобрений при выращивании картофеля, в том числе новых видов.

Цель и методика исследований

Целью наших исследований являлось установить эффективность новых видов удобрений при разной ширине междурядий, обеспечивающих урожайность картофеля на уровне 25-30 т/га.

В задачи исследований входило определение продолжительности межфазных периодов, биометрических показателей и фотосинтетической деятельности, структуры урожая, урожайности и качества продукции в зависимости от ширины междурядий, сорта и вида применяемых удобрений.

Полевой опыт в 2006-2008 годах закладывался на Свердловском государственном сортоиспытательном участке. Почва опытного участка –

серая лесная тяжелосуглинистая со следующими агрохимическими показателями: гумус – 3,8%; рН солевое – 6,1; содержание P_2O_5 и K_2O высокое.

В опыте изучали три фактора.

А. Ширина междурядий: 1) 70 см; 2) 140 см.

В. Сорт: 1) Барон (раннеспелый); 2) Спиридон (среднеспелый).

С. Удобрения: 1) без удобрений (контроль); 2) Кемира картофельное-5 ($N_{43}P_{35}K_{64}S_{11}Mg_{11}$); 3) нитрофоска + сернокислый калий (K_c); 4) нитрофоска + сернокислый калий (K_c) + Гумимакс С.

Общая площадь делянки первого порядка (ширина междурядий) – 134,4-268,8 м², второго порядка (сорта) –

Potato, grade, fertilizer, width of row-spacings, phenology, productivity, quality of tubers.

Агрономия

67,2-134,4 м², третьего порядка (удобрения) – 16,8-33,6 м². Размещение вариантов в повторностях систематическое. Повторность – 4-кратная. Агротехника общепринятая в Свердловской области. Кемира картофельное-5 в рекомендуемой дозе 4,0 ц/га и нитрофоску (16:16:16) в этой же дозе с компенсацией сернокислым калием вносили вручную в предварительно нарезанные гребни и гряды перед посадкой. Гумимакс С – органоминеральное гуминовое удобрение, которым обрабатывались клубни картофеля перед посадкой в дозе 10,0 литров 0,01% рабочего раствора на тонну клубней.

В период исследований проводили наблюдения, учеты и анализы в соответствии с общепринятыми методами.

Результаты исследований

В 2006-2007 годах посадка картофеля проводилась 20-21 мая, в 2008 году – 18 мая, однако всходы в условиях 2006 года появились на 20-25-й день, в 2007 году – на 33-36-й день, а в 2008 году – на 26-30-й день. При этом исследования показали, что на фоне удобрения Кемира картофельное-5 по обоим сортам основные фазы роста и развития наступали на 1-2 дня раньше, чем по другим вариантам. Применение удобрений оказало влияние на формирование надземной массы растений картофеля (табл. 1).

Количество стеблей в кусте – это сортовой признак. Он зависит главным образом от размера посадочного клубня. В наших исследованиях при размере клубня 50-80 г (65 г) в опыте существенных изменений по вариантам удобрений не отмечено.

Все варианты удобрений по сравнению с неудобренным фоном повышали облиственность и массу ботвы куста. При этом индивидуальная продуктивность куста по количеству листьев и массе ботвы повышалась при увеличении междурядий до 140 см. Так, количество листьев в среднем по сорту и удобрением с посадкой по схеме 140x26 см возрастало на 10 шт./куст, а масса ботвы – на 95 г/куст в сравнении с 70x26 см.

А.А. Нечипорович и С.Н. Чмора считают, что посевами, обладающими оптимальной структурой, являются такие, в которых площадь листьев в посевах достигает 35-40 тыс. м²/га [1].

Нашими исследованиями установлено, что максимальная площадь листьев в фазу цветения у обоих сортов была достигнута на фоне с удобрением нитрофоска + К_с в сочетании с Гумимакс С. Так, площадь листьев при междурядьях 70 см у сорта Барон равнялась 32,1; Спиридон – 35,4; при 140 см – 22,7-24,2 тыс. м²/га соответственно.

Следует заметить, что при междурядии 140 см площадь листьев одного куста в среднем по вариантам удобрений выше по сравнению с меж-

дурядием 70 см у сорта Барон – на 1473, сорта Спиридон – на 2223 см² (44,0%). Однако в пересчете на гектар в связи с уменьшением густоты посадки при междурядии 140 см площадь листьев уменьшалась на 10,6 по сорту Барон и на 7,8 тыс. м²/га по сорту Спиридон или на 36,1 и 28,1%.

Удобрения повлияли и на формирование количества и массу клубней картофеля в гнезде. На всех фонах удобрений при схемах посадки 70x26 см и 140x26 см количество клубней на 1,9-3,6 шт. соответственно или на 23,0-41,0% выше, чем на фоне без удобрений. Максимальное количество клубней в гнезде отмечено у сорта Барон в вариантах с удобрением нитрофоска + К_с и нитрофоска + К_с в соче-

тании с Гумимакс С и составило 10,0 и 12,8 шт.; у сорта Спиридон с удобрением нитрофоска – 12,1 шт. Однако у сорта Барон количество клубней в гнезде в условиях 2007-2008 годов оказалось в 1,8-2 раза ниже, чем в 2006 году, что объясняется неблагоприятными метеоусловиями, которые повлияли на рост и развитие раннепелого сорта. Максимальная масса клубней достигнута у сорта Барон на фоне удобрения Кемира картофельное-5, что составляет при схеме посадки 70x26 см – 651, при 140x26 см – 904 г/куст. У сорта Спиридон при схеме посадки 70x26 см на фоне нитрофоска + К_с – 649, при 140x26 см на фоне нитрофоска + К_с в сочетании с Гумимакс С – 972 г/куст.

Таблица 1
Влияние удобрений на развитие надземной массы растений картофеля в фазу цветения (среднее за 2006-2008 гг.)

Схема посадки с междурядьями, см (А)	Сорт (В)	Удобрения (С)	На куст			Площадь листьев, тыс. м ² на га
			количество стеблей, шт.	количество листьев, шт.	масса ботвы, г	
70x26	Барон	без удобрений	4,4	60	173	22,6
		Кемира картофельное-5	4,8	87	359	30,3
		нитрофоска + К _с	4,8	84	329	31,3
		нитрофоска + К _с + Гумимакс С	4,4	78	329	32,1
		Среднее В ₁	4,6	77	298	29,1
		Среднее В ₂	4,5	66	188	15,0
	Спиридон	без удобрений	4,7	80	347	32,8
		Кемира картофельное-5	4,5	80	338	28,0
		нитрофоска + К _с	5,1	81	337	35,4
		нитрофоска + К _с + Гумимакс С	4,7	77	302	27,8
		Среднее В ₁	4,6	77	300	28,4
		Среднее В ₂	4,4	70	244	13,0
140x26	Барон	без удобрений	4,4	70	244	13,0
		Кемира картофельное-5	5,2	96	395	20,1
		нитрофоска + К _с	4,8	84	357	18,5
		нитрофоска + К _с + Гумимакс С	5,4	101	504	22,7
		Среднее В ₁	5,0	88	375	18,6
		Среднее В ₂	4,5	70	210	10,4
Спиридон	без удобрений	4,6	89	478	24,2	
	Кемира картофельное-5	5,0	92	455	21,1	
	нитрофоска + К _с	4,8	98	484	24,2	
	нитрофоска + К _с + Гумимакс С	4,7	87	407	20,0	
	Среднее В ₁	4,7	87	407	20,0	
	Среднее В ₂	4,8	88	391	19,3	

Таблица 2
Влияние удобрений на урожайность сортов картофеля при разных схемах посадки, т/га (среднее за 2006-2008 гг.)

Схема посадки с междурядьями, см (А)	Сорт (В)	Удобрения (С)				Средняя по главным эффектам	
		без удобрений	Кемира картофельное-5	нитрофоска + К _с	нитрофоска + К _с + Гумимакс С	А НСР ₀₅	В НСР ₀₅
70x26	1. Барон В ₁	22,1	32,3	35,6	32,5	31,7	25,9
	2. Спиридон В ₂	26,7	34,3	35,7	34,5		27,3
140x26	1. Барон В ₁	17,0	22,0	23,0	22,3	21,5	
	2. Спиридон В ₂	18,2	22,5	23,7	22,9		
Средняя по С НСР ₀₅ 0,6		21,2	27,8	29,5	27,6		

Таблица 3

Качество клубней картофеля в зависимости от видов удобрений и ширины междурядий (среднее за 2006-2008 гг.)

Сорт (В)	Схема посадки (А)	Удобрения (С)	Содержание		
			крахмал, %	витамин С, мг%	нитраты, мг/кг
	70x26	без удобрений	17,1	19,2	59
		Кемира картофельное-5	16,7	18,9	109
		нитрофоска + К _с	15,3	18,0	89
		нитрофоска + К _с + Гумимакс С	16,0	18,5	74
Барон		Среднее А ₁	16,3	18,7	83
	140x26	без удобрений	17,2	17,6	69
		Кемира картофельное-5	16,9	17,0	75
		нитрофоска + К _с	16,2	15,4	112
		нитрофоска + К _с + Гумимакс С	16,4	15,0	111
		Среднее А ₂	16,7	16,3	92
Среднее В ₁			16,5	17,4	88
	70x26	без удобрений	16,1	16,3	64
		Кемира картофельное-5	16,0	17,6	82
		нитрофоска + К _с	15,6	16,1	79
		нитрофоска + К _с + Гумимакс С	15,4	16,6	65
Спиридон		Среднее А ₁	15,8	16,7	72
	140x26	без удобрений	15,8	17,3	55
		Кемира картофельное-5	15,4	17,2	104
		нитрофоска + К _с	14,9	15,0	107
		нитрофоска + К _с + Гумимакс С	15,0	13,6	127
		Среднее А ₂	15,3	15,8	98
Среднее В ₂			15,6	16,2	85
	Среднее по опыту		16,0	16,8	86

По данным С.Н. Карманова, формирование урожая картофеля и его качества находятся в непосредственной зависимости от используемых удобрений [2].

Урожайность клубней картофеля в годы исследований зависела от погодных условий года и от изучаемых приемов. Наибольший урожай был получен в условиях вегетационного периода 2008 года и составил в среднем по опыту 28,4 т/га (табл. 2).

В наших исследованиях по главному эффекту С (удобрения) получена достоверная прибавка урожайности на 6,4-8,3 т/га по сравнению с безудобренным фоном. По главному эффекту А (схема посадки) лучшей схемой посадки была 70x26 см, где средняя урожайность по сортам составила 31,7 т/га, что достоверно выше урожайности в сравнении со схемой 140x26 см на 10,2 т/га или на 47,4%.

Среднеспелый сорт Спиридон в среднем по видам удобрений и схемам посадки сформировал урожайность клубней на 1,4 т/га выше по сравнению с раннеспелым сортом Барон.

По частным различиям (схема посадки) урожайность сорта Барон при междурядии 70 см по сравнению со 140 см выше на фоне без удобрений на 30,0; Кемира картофельное-5 – 46,8; нитрофоска + К_с – 54,8; нитрофоска + К_с + Гумимакс С – 45,7; по сорту Спиридон – на 46,7; 52,4; 50,6; 50,7% соответственно. Максимальная урожайность у сорта Барон и Спиридон получена на фоне удобрения нитрофоска + К_с.

Содержание крахмала изменяется в зависимости от сорта и является сортовой особенностью [3], зауженности посадок [2], применения удобрений [4].

Наши исследования показали, что

ширина междурядий практически не повлияла на накопление крахмала, содержание которого в клубнях картофеля составило при обеих схемах посадки 16,0%. Однако содержание крахмала в клубнях как по сортам, так и по видам удобрений было неодинаковым (табл. 3).

У сорта Барон с увеличением ширины междурядий с 70 до 140 см в среднем по видам удобрений содержание крахмала в клубнях картофеля возрастало на 2,5%, у сорта Спиридон – снижалось на 1,2%. Наибольшее количество крахмала в клубнях отмечено у сорта Барон и Спиридон при густоте посадки 70x26 и 140x26 см на фоне без удобрений. Применение всех форм удобрений: Кемира картофельное-5, нитрофоски и нитрофоски в сочетании с препаратом Гумимакс С снижало количество крахмала по сравнению с контролем на 0,4-1,1%.

Особое место занимает проблема ограничения накопления нитратов в клубнях картофеля, содержание которых в значительной степени зависит от действия удобрений, метеоусловий и сортовых особенностей [5].

Нами установлено, что содержание нитратов в клубнях картофеля колеблется от 55,0 до 127,0 мг/кг сырой массы и не превышало максимально допустимый уровень (МДУ) в 250,0 мг/кг. Увеличению нитратов по сравнению с контролем способствовало применение в качестве удобрения нитрофоски в дозе N₄₂P₄₂K₆₂ в сочетании с Гумимакс С при схеме посадки 140x26 см и Кемира картофельная-5 при схеме посадки 70x26 см, что составило 111,0-127,0 мг/кг и 109,0-82,0 мг/кг соответственно при 62,0 мг/кг на контроле.

Таким образом, урожайность картофеля 25-30 т/га обеспечивают сорта Барон и Спиридон при ширине междурядия 70 см и расстоянии в рядке между клубнями 26 см на фоне удобрения нитрофоска + К_с, сбалансированного по Кемира картофельное-5.

Лучшими по качеству были клубни картофеля сорта Барон и Спиридон, выращенные на фоне без удобрений, в которых содержалось 17,1-17,2 и 15,8-16,1% крахмала и меньше накапливалось нитратов. Максимальное содержание витамина С отмечено у сортов Барон и Спиридон при ширине междурядий 70 и 140 см в вариантах на фоне без удобрений и Кемира картофельное-5.

Литература

1. Система биологизации земледелия Нечерноземной зоны России, ч. 1 / под ред. В. Ф. Мальцева, М. К. Каюмова. М. : ФГНУ Росинфомагротех, 2002. 544 с.
2. Карманов С. Н. Справочник картофелевода. Изд. 2-е, доп. и перераб. М. : Россельхозиздат, 1983. 238 с.
3. Зебрин С. Н. Отзывчивость новых сортов на приемы агротехники // Картофель и овощи. 2006. № 7. С. 14-15.
4. Замотаев А. И. Справочник картофелевода. М. : ВО Агропромиздат, 1987. 351 с.
5. Карова И. А. О накоплении нитратов в клубнях // Картофель и овощи. 2007. № 2. С. 12.