

УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО КЛУБНЕЙ КАРТОФЕЛЯ РАЗНЫХ ГРУПП СКОРОСПЕЛОСТИ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПРИЕМОВ ТЕХНОЛОГИИ ВЫРАЩИВАНИЯ В УСЛОВИЯХ СРЕДНЕГО УРАЛА

Н.З. КАСИМОВА,

доцент, Нижнетагильская государственная
социально-педагогическая академия

С.К. МИНГАЛЕВ,

доктор сельскохозяйственных наук, профессор,

В.Р. ЛАПТЕВ,

доцент, Уральская ГСХА

Ключевые слова: картофель, ширина междурядья, густота посадки, размер посадочного клубня, удобрение, урожайность, качество продукции.

Одной из важнейших задач сельскохозяйственного производства Свердловской области является повышение урожайности и улучшение качества картофеля. По природно-климатическим условиям Средний Урал – вполне благоприятный регион для возделывания картофеля с урожайностью 20-25 т/га.

Картофель в основных районах производства, в том числе и в Свердловской области, высаживают с шириной междурядья 70 см. Однако при выборе ширины междурядья должны учитываться зональные условия, где могут быть перспективны широкие междурядья – 90 см [1, 2, 4].

В связи с этим исследования, направленные на сравнительное изучение параметров ширины междурядья в сочетании с густотой посадки, размером семенного клубня и удобрениями, являются актуальным направлением исследований. Более того, подобные исследования на Среднем Урале практически не проводились.

Цель и методика исследований

Цель исследований – изучить приёмы технологии выращивания картофеля разных по скороспелости сортов, позволяющие формировать урожайность клубней на уровне 25-30 т/га с высоким качеством в Притагильской зоне Среднего Урала.

Для достижения этой цели были определены следующие задачи:

- выявить влияние ширины междурядья при разной густоте посадки и размере семенной фракции на урожайность и качество разных по скороспелости сортов картофеля (Невский и Гранат);
- дать научное обоснование оптимальной ширины междурядья при разной густоте посадки, размере посадочного клубня и площади питания;
- установить влияние площади питания (схемы посадки) на удобренном и безудобренном фонах питания на урожайность, её структуру и качественные показатели клубней картофеля;

· дать научное обоснование экономической и энергетической оценки возделывания картофеля в связи с изучаемыми приёмами.

Для решения поставленных целей и задач в 2004-2007 годах проводили исследование на опытном поле агробиологической станции Нижнетагильской государственной социально-педагогической академии.

Опыт 1. Формирование урожая и качества клубней картофеля среднераннего сорта Невский в зависимости от ширины междурядья, густоты посадки и размера фракций посадочного клубня (2004-2006 годы). Опыт двухфакторный: фактор А – масса семенного клубня, г (A_1 - 30-50; A_2 - 50-80), фактор В – схема посадки с междурядьями, см (B_1 - 70x26, 55 тыс. клубней/га; B_2 - 70x32, 45 тыс. клубней/га; B_3 - 90x20, 55 тыс. клубней/га; B_4 - 90x25, 45 тыс. клубней/га).

Опыт 2. По аналогичной с опытом 1 схеме, но в качестве объекта исследований был картофель среднеспелого сорта Гранат.

Опыт 3. Влияние площади питания и фона минеральных удобрений на урожайность клубней картофеля и их качество сорта Невский (2005-2007 годы). Опыт двухфакторный: фактор А – площадь питания (схема посадки), см (A_1 - 70x35, 40,8 тыс. клубней/га; A_2 - 70x50, 28,6 тыс. клубней/га; A_3 - 70x70, 20,4 тыс. клубней/га; A_4 - 90x35, 31,7 тыс. клубней/га; A_5 - 140x35, 20,4 тыс. клубней/га); фактор В – фон питания (B_1 – без удобрений; B_2 – с удобрением). Повторность в опытах четырёхкратная. Опыты заложены методом расщеплённых делянок и проводились в соответствии с общепринятыми методиками [3].

Почва опытных участков дерново-подзолистая среднесуглинистая среднекультуренная, по степени кислотности в основном слабокислая, обеспеченность фосфором и калием низкая.

Минеральные удобрения (опыт 1 и 2) вносили из расчёта на планируемую

622013, г. Нижний Тагил,
ул. Красногвардейская, 57;
тел. 8 (3435) 25-55-01



620075, г. Екатеринбург,
ул. Карла Либкнехта, 42;
тел. 8 (343) 371-03-91

урожайность 20-25 т/га ($N_{97}P_{63}K_{114}$), в опыте 3 – согласно схеме опыта из расчёта на планируемую урожайность 30 т/га ($N_{127}P_{82}K_{150}$). Уборку картофеля осуществляли поделочно сплошным методом вручную при отмирании ботвы.

Результаты исследований

Анализ данных по урожайности картофеля на дерново-подзолистой почве за годы исследований (2004-2006) показал, что расширение междурядья с 70 до 90 см не способствовало повышению урожайности, а более того, обусловило её снижение (табл. 1). В среднем по схемам посадки с междурядьем 90 см урожайность картофеля сорта Невский была существенно (на 1,5), а сорта Гранат – на 2,0 т/га ниже, чем с междурядьем 70 см (HCP_{05} – 1,1 и 0,7 т/га).

Наилучшая схема посадки во все годы исследований была у обоих сортов с междурядьем 70 см и густотой посадки 55,0 тыс./га. С междурядьем 90 см наибольшая урожайность сформировалась со схемой 90x20 см (55,0 тыс./га) и составила у сорта Невский 18,1; а у сорта Гранат – 15,7 т/га, что меньше, чем с междурядьем 70 см, на 1,7 и 1,5 т/га (HCP_{05} - 1,6 и 1,0 т/га). От загущения посадок картофеля с 45,0 до 55,0 тыс. получена прибавка урожайности с междурядьем 70 см за годы исследований у сорта Невский 4,0; а 90 см – 3,1 т/га, или 20 и 17%, у сорта Гранат – 8,9 и 18,1% соответственно. В посадках картофеля клубнями массой 50-80 г у обоих сортов наблюдается закономерное увеличение урожайности на 1,7-2,3 т/га.

Увеличение урожайности картофеля при возделывании с междурядьем 70 см по сравнению с 90 см обусловлено при одинаковой густоте посадки

Potato, width of a row-spacing, density of landing, the size of a landing tuber, fertilizer, productivity, quality of production.

Агрономия

индивидуальной продуктивностью куста. В наилучшем по урожайности варианте при посадке клубнем 50-80 г и густоте 55,0 тыс./га было наибольшее количество клубней в гнезде и их общая масса.

При использовании посадочного клубня массой 50-80 г в сравнении с клубнем 30-50 г увеличивалось в кусте число стеблей, клубней и масса клубней.

Наблюдения за накоплением урожая клубней в динамике по фазам роста и развития показали, что оно было неодинаковым как по схемам посадки при разной ширине междурядья и густоте, так и по массе посадочного клубня.

В среднем за годы исследований наибольшая масса клубней в гнезде во все сроки определения формировалась при схемах посадки 70x26 и 90x20 см (55,0 тыс./га) и массе посадочного клубня 50-80 г. Наибольший суточный прирост клубней картофеля отмечен в пе-

риод от окончания цветения до начала пожелтения листьев.

Важным условием высокой продуктивности посадок картофеля является поглощение возможно большего количества солнечной энергии, что в значительной степени связано с площадью листьев. Наибольшая продуктивность растений картофеля при схемах посадки с междурядьями 70 см обусловлена площадью листовой поверхности. В среднем за годы исследований во все сроки определения сорт Невский сформировал в этом случае наибольшую листовую поверхность – 21,5-29,0 тыс. м²/га. После цветения площадь листьев в среднем по схемам посадки с междурядьем 70 см была больше, чем с междурядьем 90 см: одного растения – на 337 см², а на гектаре – на 1,9 тыс. м², при НСР₀₅ главных эффектов 329 см² и 1,7 тыс. м²/га. С увеличением густоты посадки практически не изменялась площадь листьев одного растения при

обоих междурядьях, однако на гектаре разница составила с междурядьем 70 см – 7,5; а 90 см – 5,6 тыс. м². Размер клубня также оказал влияние на ассимиляционную поверхность листьев. В среднем по схемам посадки получена прибавка от клубня массой 50-80 г в сравнении с клубнем 30-50 г 4,0 тыс. м²/га (НСР₀₅ – 1,9 тыс. м²/га), или 12%. Аналогичные тенденции в формировании ассимиляционной поверхности наблюдались и по сорту Гранат (рис. 1).

Выявлена сильная прямая корреляционная связь урожайности с фотосинтетическим потенциалом (r=0,95).

Чистая продуктивность фотосинтеза в среднем по годам исследования имела тенденцию к снижению в посадках с междурядьем 70 см в сравнении с 90 см.

Качество урожая. В наших исследованиях наблюдалась тенденция к повышению содержания крахмала в посадках картофеля с междурядьями 70 см и густотой 45,0 тыс./га. Вследствие того, что крахмалистость клубней мало изменялась по изучаемым приемам, выход крахмала с гектара определялся величиной урожайности. Выход крахмала с единицы площади у сорта Невский при междурядье 70 см, густоте 55,0 (70x26) и 45,0 тыс./га (70x32) с величиной клубня 30-50 г равнялся 2,5 и 2,0 т, или на 19 и 5% больше, чем при междурядье 90 см; с посадочным клубнем 50-80 г разница составила 0,3 и 0,2 т/га.

У сорта Гранат выход крахмала при тех же параметрах равнялся 2,3 и 2,2 т/га, или на 13 и 18% больше, чем при междурядье 90 см, за счёт более высокой урожайности при этих схемах; с посадочным клубнем 30-50 г разница составила 0,1 и 0,3 т/га.

Важным показателем качества клубней картофеля является содержание сухого вещества и нитратов. В клубнях картофеля при уборке содержание сухого вещества в среднем по приемам технологии равнялось: у сорта Невский – 23,3; у сорта Гранат – 23,2% и не зависело от изучаемых вариантов

Экологическая оценка технологических приёмов изучаемых сортов свидетельствует о том, что содержание нитратов в клубнях картофеля составило в среднем у сорта Невский 21,2; Гранат – 23,5 мг/кг; это существенно ниже допустимых концентраций (ПДК – 250 мг/кг).

В опыте 3 в среднем за три года исследований максимальная урожайность как на неудобренном фоне, так и при внесении минеральных удобрений формировалась при площади питания 70x35 см и составила, соответственно, 20,3 и 35,7 т/га, наименьшая – соответственно, 12,9 и 22,0 т/га при схеме 140x35 см (табл. 2). Прибавка от удобрений в среднем по схемам посадки равнялась 12,3 т/га, или 76%.

С увеличением площади питания при междурядье 70 см и расширением

Таблица 1

Урожайность картофеля в зависимости от ширины междурядья, густоты посадки и размера посадочного клубня, т/га (среднее за 2004-2006 гг.)

Схема посадки, см (B)	Масса посадочного клубня, г (A)		Среднее	
	30-50	50-80	по схемам посадки	по фактору B
Сорт Невский				
70x26	19,2	20,3	19,8	17,8
70x32	15,0	16,6	15,8	
Среднее	17,1	18,5		16,3
90x20	17,3	18,9	18,1	
90x25	14,3	15,7	15,0	
Среднее	15,3	17,3		
Среднее по фактору A	16,2	17,9		
Сорт Гранат				
70x26	15,9	18,4	17,2	16,5
70x32	14,2	17,3	15,8	
Среднее	15,1	17,9		14,5
90x20	15,1	16,3	15,7	
90x25	12,0	14,5	13,3	
Среднее	13,6	15,4		
Среднее по фактору A	14,4	16,7		
НСР ₀₅	частных различий		главных эффектов	
	Невский	Гранат	Невский	Гранат
Фактор A	1,0	1,6	0,5	0,8
Фактор B	1,6	1,0	1,1	0,7

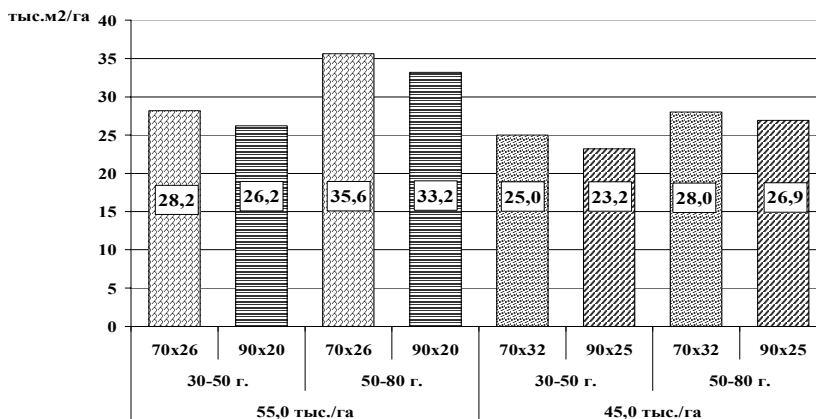


Рисунок. Площадь листовой поверхности картофеля сорта Гранат после цветения, тыс. м²/га (среднее за 2004-2006 гг.).

междурядья до 90 и 140 см уменьшается густота стояния растений картофеля, что ведёт к существенному снижению урожайности клубней. На безудобренном фоне снижение урожайности по отношению к контролю составило 14-37%, а с удобрением – 16-38%. Конфигурация площади питания при одинаковой густоте посадки не оказала влияния на урожайность картофеля; она зависит от густоты посадки.

В разреженных посадках картофеля 20,4-31,7 тыс. шт./га (70x70; 140x35; 90x35 см) в сравнении со стандартной схемой 70x35 см формируется гнездо с большей массой клубня (табл. 3). Однако более высокая продуктивность куста не может компенсировать разрежения посадок при указанных схемах, хотя масса клубней в гнезде здесь выше, чем при схеме 70x35 см, на 32% без удобрений и на 28% - с удобрениями.

На неудобренном фоне содержание крупной фракции (>80 г) 32 и 33% отмечено при размещении клубней по схеме 70x70 см и 140x35 см, или больше, чем с густотой посадки 70x35 см, на 10-11%. По содержанию средней фракции (30-80 г) лучше характеризовались схемы посадки 70x35 и 90x35 см, где этот показатель равнялся 42-43%. При удобрении картофеля в содержании фракций по схемам посадки отмечается такая же закономерность, что и без удобрений.

Число стеблей одного растения у сорта Невский не зависело от площади питания. Увеличение густоты посадки (площади питания) с 20,4 до 40,8 тыс. кустов на гектар не оказало влияния на индивидуальные показатели растений картофеля, однако в расчёте на 1 га количество стеблей увеличивалось при загущении посадок. Наибольшая густота стеблей (131 и 139 тыс. шт./га) сформировалась при схеме посадки 70x35 см на неудобренном и удобренном фоне соответственно. В схемах посадки 70x70 см и 140x35 см этот показатель был меньше на 48% без удобрений и на 50 и 53% с удобрениями.

Наши наблюдения за высотой растений картофеля при разных площадях питания не выявили существенных различий на неудобренном фоне. Эта тенденция проявилась в большей степени при выращивании картофеля на удобренном фоне.

Число стеблей одного растения у сорта Невский не зависело от площади питания. Увеличение густоты посадки (площади питания) с 20,4 до 40,8 тыс. кустов на гектар не оказало влияния на индивидуальные показатели растений картофеля, однако в расчёте на 1 га количество стеблей увеличивалось при загущении посадок. Наибольшая густота стеблей (131 и 139 тыс. шт./га) сформировалась при схеме посадки 70x35 см на неудобренном и удобренном фоне соответственно. В схемах посадки 70x70 см и 140x35

см этот показатель был меньше на 48% без удобрений и на 50 и 53% - с удобрениями.

Важным показателем качества является выход товарных клубней. По мере увеличения площади питания (конфигурации) возрастает выход товарной продукции в процентном отношении, но уменьшается – в абсолютной величине. Так, при посадке 70x70 и 140x35 см урожайность товарных клубней составила за годы исследований на фоне без удобрений 14,6 и 13,2 т/га, а при площади питания 70x35 см – на 3,1 и 4,5 т/га больше. Выход же товарных клубней в процентном отношении при посадке 70x70 см в сравнении с 70x35 см был больше на 7%.

На фоне удобрений при большой площади питания (70x70 и 140x35 см) урожай товарных клубней был выше в сравнении с неудобренными деланками на 9,3 и 8,5 т/га, или 65 и 53%. Увеличение ширины междурядья с 70 до 140 см обеспечивало на обоих фонах питания больший процент товарной продукции при снижении общего урожая.

Площадь питания (схема посадки) картофельных растений повлияла на содержание крахмала в клубнях картофеля и, особенно, на выход крахмала с

единицы площади. Наибольший процент крахмала имели клубни, выращенные на неудобренном фоне при площади питания 70x35 см – 13,7% и 90x35 см – 13,5%. Увеличение площади питания (70x70 и 140x35 см) сопровождалось снижением крахмалистости клубней.

Экономическая эффективность вариантов посадок среднераннего сорта Невский и среднеспелого сорта Гранат аналогичны. В среднем за годы исследований рентабельность посадок с междурядьем 70 см была выше, чем с междурядьем 90 см. Экономически эффективно высаживать клубни массой 30-50 г на междурядье 70 см с загущением до 55 тыс. кустов на гектаре (схема посадки 70x26 см).

Таким образом, на дерново-подзолистой среднесуглинистой почве Притагильской зоны Среднего Урала предпочтительно выращивать картофель среднераннего сорта Невский и среднеспелого сорта Гранат при стандартной ширине междурядья 70 см с густотой 55,0 тыс./га и посадочным клубнем 50-80 г.

В среднем за годы исследований (2005-2007) наиболее высокая урожайность картофеля сорта Невский получена с площадью питания 70x35 см на удобренном фоне. Она состав-

Таблица 2
Урожайность картофеля в зависимости от схемы посадки и фона питания (среднее за 2005-2007 гг.)

Схема посадки, см (фактор А)	Густота посадки, тыс. шт./га	Фактор В				Среднее по фактору А	
		без удобрений		NPK		т/га	отклонение ±
		т/га	отклонение ±	т/га	отклонение ±		
70x35	40,8	20,3	-	35,7	-	28,0	-
70x50	28,6	17,5	-2,8	29,9	-5,8	23,7	-4,3
70x70	20,4	13,9	-6,4	24,3	-11,4	19,1	-8,9
90x35	31,7	16,7	-3,6	31,0	-4,7	23,9	-4,1
140x35	20,4	12,9	-7,4	22,0	-12,7	17,5	-10,5
Среднее по фактору В		16,3		28,6			
НСР ₀₅		частных различий				главных эффектов	
		А		В		А	В
		4,8		3,4		1,2	1,4

Таблица 3
Структура урожайности клубней сорта Невский (2005-2007 гг.)

Схема посадки, см	Количество стеблей, тыс. шт./га	Число клубней в гнезде, шт.	Масса, г		Кол-во клубней на 1 стебель, шт.
			клубней в гнезде	одного клубня	
Без удобрений					
70x35	131	5,7	498	87,4	1,8
70x50	100	6,3	612	97,1	1,8
70x70	67	6,0	681	113,5	1,8
90x35	105	5,4	529	98,0	1,6
140x35	67	5,9	632	107,1	1,8
NPK					
70x35	139	8,4	875	104,2	2,5
70x50	92	8,1	1045	129,0	2,5
70x70	69	8,3	1191	143,5	2,4
90x35	111	8,0	978	122,3	2,4
140x35	65	7,8	1078	138,2	2,4
НСР ₀₅ частных различий	А		203		
	В		27		
НСР ₀₅ главных эффектов	А		102		
	В		19		

Агрономия

вила 35,7 т/га, что существенно больше, чем при других схемах посадки (на 4,7-13,7 т/га).

Изучаемые приёмы технологии

возделывания картофеля не оказали существенного влияния на качество клубней.

Наиболее экономически оправдан-

ным является выращивание картофеля обоих сортов с традиционным междурядьем (70 см), густотой посадки 55,0 тыс./га и клубнем массой 30-50 г.

Литература

1. Барсуков А. С., Барсуков С. С. Тип почвы, способы и густота посадки, влияющие на продуктивность // Картофель и овощи. 2002. № 3. С. 25.
2. Гонтюров И. М. Эффективность широкорядных посадок картофеля // Техника в сельском хозяйстве. 1969. № 4. С. 18-19.
3. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта. М. : Агропромиздат, 1985. 351 с.
4. Садовникова Е. В., Ганзин Г. А. Оптимальная ширина междурядий и густота посадки картофеля // Картофель и овощи. 2005. № 1. С. 13.