

СОРТ, УДОБРЕНИЯ И КАЧЕСТВО КАРТОФЕЛЯ В УСЛОВИЯХ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ



В.А. ЧУМАК,
кандидат сельскохозяйственных наук, Югорский
государственный университет, г. Ханты-Мансийск

686012

г. Ханты-Мансийск,
ул. Чехова, 16

Тел.: (346-73) 57-605

E-mail: kvp67@inbox.ru

Ключевые слова: удобрения, картофель, качество картофеля, агроприемы, подбор сортов, качество клубней.

Производство картофеля повсеместно по России переместилось в частный сектор, что означает отказ от прогрессивных технологий. Изменения социально-экономического развития коснулись и регионов Западной Сибири. Однако по ряду позиций имеются существенные отличия. В общем балансе площадей Сибирь занимает 15,8%, по урожайности картофеля превосходит средние данные (12,9 т/га по Сибири против 10,9 т/га по РФ), по потреблению картофеля на душу населения – 152 кг против 122 кг по России.

Значимость картофеля в качестве основного продукта питания заметно возрастает в условиях Сибири (Югры). Картофель обеспечивает продовольственную независимость и безопасность. При высокой востребованности и значительных объемах производства «второго хлеба» качеству

продукции должно уделяться большое внимание. Острота вопроса определяется имеющимися природно-климатическими условиями.

Во-первых, в силу короткого вегетационного периода (78-89 дней) здесь возделывают ранние сорта, и лишь в исключительных случаях – среднеранние. Они накапливают меньше крахмала – 9-12% против 17-22% у сортов с большей длиной вегетации и районах России с лучшими условиями обеспечения теплом.

Во-вторых, почва таежной зоны характеризуется очень высокой актуальной кислотностью (рН 3,5-4,0), а также низкими показателями плодородия. Поэтому успешное картофелеводство можно вести только при интенсивном известковании и использовании высоких доз органических и минеральных удобрений. С другой стороны, проведе-

ние известкования противоречит задаче получения клубней, свободных от поражения паршой обыкновенной. А.С. Воловик (1986) констатирует, что чем выше дозы известковых материалов, тем больше пораженность клубней паршой. Кроме того, величина этого показателя возрастает в годы последствия известки, а также при использовании свежего неперепревшего навоза. А.В. Коршунов (2004) показал, что из всех изученных агроприемов снятия отрицательного действия известки наиболее эффективна оптимальная влагообеспеченность картофеля в фазе бутонизации – цветения. Кроме того, отмечается положительное влияние физиологически кислых удобрений.

На базе Ханты-Мансийской опытной станции НИИСХ Северного Зауралья

Fertilizer, potato, quality of a potato, agrotechnics, selection of grades, quality of tubers.

мы разрабатывали элементы ресурсосберегающей технологии возделывания картофеля для таежной зоны Западной Сибири. Почва опытного участка – подзолистая, по механическому составу – суглинистая, характеризовалась очень высокой актуальной кислотностью (рН – 3,9), низким содержанием гумуса (1,7%) средней обеспеченностью подвижным фосфором (9,0-15,5 мг на 100 г почвы) и обменным калием (7,5-16,0 мг/100 г).

В исследованиях предусматривалось изучение влияния доломитовой муки в дозах 0-0,5-1,0 по гидrolитической кислотности, органических удобрений (навоз) в нормах 0-40-80-120-160 т/га, минеральных удобрений $N_{90}P_{90}K_{90}$ на формирование урожайности и основных показателей качества клубней (товарность, содержание сухих веществ, крахмала, витамина С, пораженность клубней паршой обыкновенной). Учет перечисленных показателей осуществляли по общепринятым методикам. Районированный сорт Приобский.

Задача получения высокого урожая клубней хорошего качества часто носит компромиссный характер. И при обосновании сочетания тех или иных приемов в рекомендациях производству следует использовать многокритериальный подход и соответствующий обстоятельный анализ.

Результаты показали, что известкование и внесение удобрений в год применения повышало урожайность картофеля и товарность клубней. Однако ряд показателей качества продукции изменялся в худшую сторону. Так, при использовании возрастающих доз навоза (от 40 до 160 т/га) содержание сухих веществ по сравнению с абсолютным контролем снизилось на 0,4-0,9%, крахмала – на 0,6-1,2%, витамина С – на 0,8-1,2 мг%. Минеральные удобрения в дозе $N_{90}P_{90}K_{90}$ не оказали существенного влияния на качество клубней. Отмечена только тенденция к увеличению содержания сухих веществ (+0,2% при НСР=0,3%), крахмала (+0,1% при НСР=0,5%) и витамина С (+0,5% при НСР=1,0%).

При сочетании $N_{90}P_{90}K_{90}$ с навозом содержание сухих веществ снижалось в сравнении с неудобренным контролем на 1,2%. Вместе с тем на фоне возрастающих доз навоза минеральные удобрения сглаживают интенсивность уменьшения концентрации витамина С. По своему негативному дей-

ствию на качество продукции в целом совместное использование навоза 40-160 т/га + $N_{90}P_{90}K_{90}$ оказалось несколько более значительным.

Характерно, что доломитовая мука, внесенная под картофель из расчета по 0,5 г.к., повышала содержание сухих веществ в клубнях в среднем на 0,8%, крахмала – на 1,0% и витамина С – на 0,4%. То есть известкование по 0,5 г.к. компенсировало снижение крахмалистости и витамина С, которое имело место при использовании возрастающих доз навоза. Однако в случае внесения более высоких доз доломитовой муки (по 1,0 г.к.) отмечается ухудшение качества клубней. Так, в сравнении с контролем содержание сухих веществ снижалось на 0,6%, витамина С – на 2,2 мг%.

По совокупности данных основные показатели качества клубней картофеля от применения навоза 40-80 т/га + $N_{90}P_{90}K_{90}$ на фоне известкования по 0,5 г.к. находятся на уровне контроля. Однако роль таких длительно действующих приемов как известкование, внесение органических и минеральных удобрений нельзя оценивать лишь прямым эффектом в год применения. Следует изучать их действие в последующие годы.

Результаты учета изменений основных показателей качества клубней представлены в таблице 1, где сведены данные по трем вариантам известкования – 0; 0,5 и 1,0 г.к. применительно к усредненному показателю всех фонов удобрений. Крахмалистость клубней возрастала в сравнении с контролем по мере повышения доз доломитовой муки с 9,0 до 12,3 в 1-й год последействия, с 8,9 до 9,3% – во 2-й год и с 12,0 до 13,5% – в 3-й год последействия.

В среднем за 3 года величина этого показателя в контроле составила 10,1%, при 0,5 г.к. – 10,3% и при 1,0 г.к. – 11,7%. То есть по отношению к неизвесткованному фону природ достигал 0,2 и 1,6%.

Аналогичная зависимость выявлена и для содержания витамина С. В контрольном варианте оно было равно 12,3 мг%, при 0,5 г.к. – 12,6 и при 1,0 г.к. – 13,0 мг. В зависимости от фона удобрений в сравнении с неудобренным вариантом существенного ухудшения качества клубней по содержанию крахмала при использовании 80 т/га навоза не выявлено. Получены равные показатели (11,0 %).

По витамину С установлено повышение его концентрации с 11,6 до 13,0 мг% (+1,4 мг%). С другой стороны, при

внесении $N_{90}P_{90}K_{90}$ или навоз 80 т/га + $N_{90}P_{90}K_{90}$ отмечено уменьшение крахмалистости соответственно на 0,4 и 0,7% и одновременно увеличение содержания витамина С на 0,9 и 0,7 мг% по сравнению с контролем.

Пораженность клубней картофеля паршой – один из ведущих показателей качества клубней при известковании почвы. Внесение на подзолистой почве доломитовой муки по 0,5 г.к. и 1,0 г.к. непосредственно под картофель не оказало отрицательного влияния, а использование навоза в дозах 120 и 160 т/га повышало величину этого показателя по сравнению с неудобренным контролем в среднем на 6,4-7,5 %.

В последствии изучаемых приемов выявлены изменения по развитию парши обыкновенной. На фоне органических удобрений оно возросло в 1,45-1,53 раза по сравнению с прямым действием в год внесения. На фоне известкования наблюдается даже тенденция некоторого снижения пораженности клубней болезнью. Особенно это заметно на второй год последействия. В частности, доля клубней, пораженных паршой обыкновенной в сильной степени, на фоне 0,5 и 1,0 г.к. доломитовой муки не превышала допустимого значения по ГОСТ 71 76-85 для продовольственного картофеля.

Исследования в длительном опыте показали, что содержание сухих веществ, крахмала и витамина С, а также пораженность клубней паршой обыкновенной зависят не только от системы удобрения и известкования, но и от сложившихся метеорологических условий вегетации, влияние которых в ряде случаев превосходило действие изучаемых в опыте факторов.

Сорт картофеля в регионе является определяющим фактором повышения урожайности культуры, стабилизации отрасли и повышения качества конечного продукта. Результаты исследований на опытной станции и в Югорском государственном университете позволили из 40 сортов выявить сорта, превышающие урожай сорта Невский (стандарт); из групп раннеспелых – сорт Аракула, урожай которого оказался выше на 9,5 т/га. Высокую урожайность имели сорта Аноста, Весна, Герда, Гранат. По содержанию крахмала: Зарево – 17,2%, Свитанок Киевский – 15,1%.

В целом исследования образцов коллекции картофеля по продуктивности показали, что генотипические различия по этому признаку лучше проявляются в стрессовых условиях. Среднее значение признака урожая зависело от генотипических особенностей сортообразца. Крайние значения определялись условиями выращивания и уровнем пластичности сорта.

По изменчивости урожайности картофеля у сортов выявлено несколько условных типов реакции применительно к суровым климатическим условиям: - отличаются умеренной реакци-

Таблица 1
Влияние доломитовой муки в последствии на качество картофеля

Дозы известки	Последствие											
	1-го года			2-го года			3-го года			среднее		
	сухое вещество, %	крахмал, %	витамин С, мг%	сухое вещество, %	крахмал, %	витамин С, мг%	сухое вещество, %	крахмал, %	витамин С, мг%	сухое вещество, %	крахмал, %	витамин С, мг%
Без известки	18,4	9,0	12,0	17,0	8,9	12,2	20,3	12,0	12,9	18,5	10,1	12,3
0,5 г.к.	17,8	10,2	11,8	17,7	9,3	13,6	20,6	11,8	12,4	18,7	10,3	12,6
1,0 г.к.	17,9	12,3	12,1	18,4	9,3	13,7	20,3	13,5	13,2	18,8	11,7	13,0
НСР ₀₅	0,2	0,3	0,11	0,3	0,6	0,8	0,5	0,3	0,5			

ей на изменчивость агроклиматических условий, стабильностью формирования урожая; хорошо переносят недостаток влаги в первой половине вегетации при среднем уровне устойчивости к фитофторозу клубней и ботвы такие сорта как Аракула, Невский, Удача, Романо, Весна, Приекульский ранний, Надежда и другие;

- свойственно формирование максимального урожая в условиях равномерного и устойчивого увлажнения; уровень устойчивости клубней и ботвы к фитофторозу от среднего до низкого – сорта Жуковский ранний, Мутагенагриня, Ранний желтый, Приор, Сантэ, Свитанок Киевский и другие.

С 2006 года проводятся исследовательские работы по экологическому испытанию сортов картофеля селекции УралНИИСХ: ранние сорта – Лидер, Барон; среднеранние – 0-5-1 (Югра), Табор, Круз и среднеспелый Банкир.

Исследования показали, что регрессионный анализ зависимости продуктивности от количества клубней и средней массы клубней не выявил определенной закономерности формирования признаков. Отсутствие определенных связей указывает на сложный характер взаимодействия признаков, обусловленный их высокой паратипической изменчивостью. В целом уровень реализации признаков продуктивности картофеля определялся сортовыми особенностями образцов и условиями выращивания.

При программировании урожайности большое значение имеет ФАР, которая усваивается листьями. В наших опытах посадка картофеля проводилась 5-6 июня. Массовые всходы отмечены 26-27 июня. Удаление ботвы не проводилось. Следовательно, период активной работы фотосинтетического аппарата не превышал 85-90 дней. Расчет возможного биологического урожая картофеля показывает, что при КПД использования ФАР равным 1% можно получить урожайность сухой фитомассы 4,5 т/га. При соотношении ботвы и клубней 1:1 на долю клубней приходится 2,25 т/га сухой фитомассы. При среднем содержании сухого вещества в клубнях 20% может быть выращено 11,25 (2,25x5) т/га сырых клубней. При КПД использования ФАР равным 2% – 22,5; 3% – 33,8 и 4% – 45 т/га.

Таким образом, наличие научной про-

блемы состоит в обосновании оценки площади листьев в зависимости от перспективных сортов картофеля. Наши исследования показали, что наиболее высокую площадь листьев имел сорт Табор (58,7 тыс. м²/га), а менее развитую площадь листовой поверхности формирует сорт Банкир (38,9 тыс. м²/га).

При оценке сорта важное значение имеет хозяйственная продуктивность листьев, выраженная в тоннах клубней на одну тыс. м² листьев, которая всегда выше у сортов интенсивного типа. В наших исследованиях в среднем по сортам и годам хозяйственная продуктивность листьев варьировалась в зависимости от сорта от 0,90 до 1,24 т/тыс. м².

Таким образом, утверждение, что хозяйственная продуктивность листьев тем больше, чем меньше их площадь, не приемлемо при рассмотрении зависимости от изучаемых сортов картофеля. В наших исследованиях данная зависимость тесно взаимосвязана с биологической особенностью сорта. Так, например, по селекционному номеру 0-5-1 средняя площадь листьев составила 53,0 тыс. м²/га, а хозяйственная продуктивность не превышала 1,24, тогда как по сорту Барон при листовой поверхности листьев 42,7 тыс. м²/га продуктивность листьев была равна 1,21 т/тыс. м².

Оптimum при изучении сортообразцов может быть найден лишь при сравнении урожайности клубней картофеля. В наших исследованиях центральное место занимало изучение сортов разной скороспелости при бессменном их возделывании и выявление наиболее продуктивного сорта в каждой группе спелости. Установлено, что при бессменном размещении картофеля наиболее урожайными оказались среднеранний сорт под номером 0-5-1 (60,9 т/га) и ранний сорт Барон (50,3 т/га). Четко проявляется тенденция, что при бессменном размещении картофеля преимущество остается за среднеранней и затем ранней группой сортов. Они более продуктивно используют весенние запасы влаги почвы и агроклиматические условия вегетационного периода региона.

При оценке сортов внутри одной и той же группы скороспелости выявлено, что в ранней группе наиболее урожайным оказался сорт Барон (50,3 т/

га), что выше сорта Лидер на 10,5 т/га. В данном случае наибольший интерес представляют сорта, которые через 65-70 дней после посадки имеют наибольший выход товарного урожая, показывая этим уровень пластичности и стабильности сортов картофеля в регионе. Высоким уровнем урожая обладают сорта: в группе ранних – Барон (24,5 т/га); в группе среднеранних – 0-5-1 (30,3 т/га), тогда как среднеспелый сорт Банкир – лишь 12,5 т/га. Однако ранние сроки уборки (20-25 августа) сопровождаются недобором урожая. Но с экономической стороны за счет реализации продукции по более высокой цене затраты на производство ранней продукции могут окупиться.

Наряду с увеличением урожайности картофеля в последнее время большое внимание уделяется вопросам качества. Почвенно-климатические условия региона существенное, определяющее влияние оказывают на продуктивность и показатели качества клубней картофеля.

Результаты исследований показали, что крахмалистость клубней зависела от скороспелости сорта. Содержание крахмала в клубнях в зависимости от сорта и условий выращивания изменялось от 10,7 до 16,3% (табл. 2). Необходимо отметить, что среднеранняя группа сортов в условиях региона имеет достаточно неплохой показатель крахмалистости в разрезе сортов. Так, сорт Табор, Круз – этот показатель качества составлял в среднем 14,9-14,2%, ранний сорт Барон – 15,3%.

Содержание нитратов в клубнях убывало в процессе вегетационного периода. В наших условиях, по-видимому, фон удобрений 80 т/га + N₉₀P₉₀K₉₀ в большей мере оказывал влияние на процесс накопления нитратов в картофеле, чем изучаемые сорта. В среднем за годы исследований содержание нитратов в зависимости от сорта и погодных условий изменялось от 38,3 до 213 мг/кг. В динамике и в среднем наименьшее содержание нитратов выявлено у среднераннего сорта под номером 0-5-1(80,5), что ниже ПДК (250) на 169,5 мг/кг.

Подбор сортов является одним из основополагающих элементов технологии производства картофеля в регионе. Требуется группа взаимодополняющих сортов, которые максимально используют различные экологические и агротехнические условия и успешно противостоят неблагоприятным факторам среды произрастания.

Таким образом, для получения высоких урожаев картофеля хорошего качества по содержанию сухих веществ, крахмала, витамина С, а также по пораженности паршой обыкновенной в таежной зоне Западной Сибири на подзолистой сильноокислой почве необходимо:

- использовать доломитовую муку из расчета 0,5 г.к. под картофель;
- по фону известкования по 0,5 г.к.

Таблица 2

Качество картофеля в зависимости от скороспелости сорта

Сорт	Крахмал, %				Витамин С, мг%				Нитраты, мг/кг			
	2006 г.	2007 г.	2008 г.	среднее	2006 г.	2007 г.	2008 г.	среднее	2006 г.	2007 г.	2008 г.	среднее
Ранние												
Лидер	12,3	10,7	13,6	12,2	22,9	15,4	11,3	16,5	38,8	99,0	176,0	105,0
Барон	15,7	14,3	15,8	15,3	15,1	15,0	10,8	13,6	202,0	76,6	213,0	164,0
Среднеранние												
0-5-1	16,2	12,3	12,4	13,6	20,4	15,8	12,1	16,1	45,4	50,2	146,0	80,5
Табор	16,3	13,1	15,3	14,9	16,3	12,9	10,6	13,3	88,3	131,0	150,0	123,0
Круз	15,4	13,5	13,8	14,2	19,2	13,4	12,3	14,9	84,3	86,3	181,0	117,0
Среднеспелые												
Банкир	15,2	14,1	13,0	14,1	17,6	13,0	10,4	13,6	29,9	180,0	179,0	129,0
НСР05		1,1	1,1		0,9	0,17	0,11		11,8	77,3	31,2	

Агрономия. Биология

вносить органо-минеральные удобрения в виде навоз 80 т/га + $N_{90}P_{90}K_{90}$; такое сочетание позволило получить высокие урожаи без существенного ухудшения качества продукции;

- при увеличении доз навоза (120-160 т/га) отмечается снижение содержания сухих веществ, крахмала и витамина С;

- для более эффективного сортообновления и использования агроклиматических ресурсов вегетационного периода применять ранние и среднеранние сорта: 0-5-1 (Югра), Лидер, Невский, Аракула, Сантэ, Романо, Свитанок Киевский, Жуковский ранний как наиболее

пластичные в различные порой резко контрастные по метеоусловиям годы;

- по высокой стабильности урожая и качеству клубней выявлен сорт 0-5-1 (Югра) – 60,9 т/га с хозяйственной продуктивностью листьев 1,24 т/тыс. м², крахмал – 13,6%, нитраты – 80,5 мг/кг, вкус – 4,4 балла.

Литература

1. Гаджиев И. М., Овчинников С. М. Почвы средней тайги Западной Сибири. Новосибирск, 1977. 146 с.
2. Коршунов А. В. Повышение продуктивности удобрений под картофель : науч. тр. ВНИИКХ, 2004. № 39. С. 3-24.
3. Коршунов А. В. Картофелеводству Сибири и Дальнего Востока – достойное внимание // Научное обеспечение картофелеводства Сибири и Дальнего Востока: состояние, проблемы и перспективные направления : Международная конференция, Кемерово, 2006. С. 91-95.
4. Федотова Л. С. Влияние известкования на продуктивность картофеля. Агроконсалт, 2002. С. 197-205.