

УДК 633.491:631.53.011.5

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РАСТВОРОВ СОЛЕЙ РАЗЛИЧНОЙ ПЛОТНОСТИ ДЛЯ СОРТИРОВКИ СЕМЕННОГО КАРТОФЕЛЯ

А. Н. ПОСТНИКОВ, Р. А. САБИРОВ

(Кафедра растениеводства)

В статье показано, что сортирование семенных клубней картофеля в растворах солей различной плотности позволяет отсортировать почти все клубни, пораженные грибными, бактериальными и функциональными болезнями, и часть клубней, пораженных вирусами.

Использование семенных клубней с большей плотностью повышает урожайность на 19—20 % и обеспечивает более высокий выход клубней семенной и товарной фракций.

Внедрение комплексной механизации и перевод картофелеводства на интенсивную основу выдвигают на первый план повышение качества семенного материала. Это объясняется тем, что при индустриальной технологии возделывания и особенно уборки картофеля создаются благоприятные условия для развития разного рода гнилей, а также вирусных болезней [5, 13].

Согласно требованиям, предъявляемым к семенному картофелю по посевным качествам (ГОСТ 7001—66), в I классе доля некондиционных клубней не должна превышать 7 %, во II классе — 12 %. При наличии более 12 % некондиционных клубней семенной материал бракуется и не может быть использован для посадки. Эти требования оправданы, так как заболевания, возбудители которых сохраняются на поверхности клубней или в тканях, приводят к изреживанию всходов, более слабому росту и развитию растений, а также значительному распространению болезней в вегетационный период и в процессе хранения. В результате недобор и потери урожая из-за болезней могут достигать 30 % [4, 13].

Одним из эффективных приемов, позволяющих выбраковывать из семенного материала больные и зараженные клубни, все еще остается наименее механизированная, сопряженная со значительными затратами ручного труда весенняя переборка [7, 9]. При переборках можно удалить картофель с явно выраженными, хорошо заметными признаками заболеваний. Однако в семенном материале остаются клубни с небольшими очагами поражения, которые часто маскируются почвой. Кроме того, при ручной переборке, как правило, не удаляются клубни,

на поверхности которых или в частицах почвы могут находиться возбудители фитофтороза, ризоктониоза, фомоза, парши, бактериозов.

Вместе с тем в процессе погрузочно-разгрузочных работ и калибровки клубням опять наносятся механические повреждения. В поврежденные клубни легко проникает грибная и бактериальная инфекция. При наличии в сортируемой массе почвенных примесей, проросших, а также пораженных мокрыми гнилями клубней рабочие органы РКС-10 покрываются грязью, а клубни обволакиваются слоем влажной массы. В таких условиях невозможно провести тщательный осмотр клубней. На выгрузных транспортерах отбираются лишь явно больные и сильно поврежденные клубни, а частично пораженные и с небольшими травмами остаются незамеченными.

Отсутствие надежного способа сортировки и браковки больных клубней прежде всего отрицательно сказывается на внутривоспроизводстве. В настоящее время совхозы и колхозы ежегодно завозят элиту для сортового семеноводства из расчета 5 т на 100 га посадок картофеля в хозяйстве; ежегодно получают с питомников различного назначения первую репродукцию. Однако во время уборки и последующей сортировки клубни настолько сильно травмируются и повторно заражаются патогенами, что их посевные и урожайные качества бывают нередко хуже, чем у клубней массовых репродукций.

Известно, что качество посадочного материала картофеля лучше при повышенном содержании в клубнях сухого вещества, крахмала, фосфора, белкового азота [1, 3], т. е. при повышенной плотности клубней.

В связи с этим высказано предположение, что в семеноводческих хозяйствах обычную весеннюю переборку семенного материала можно заменить разделением его в солевых растворах по плотности [3, 8]. В исследованиях [3, 10, 11, 12, 14] установлено, что при сортировке семенных клубней в солевых растворах больше отделяется больных и поврежденных клубней, исключаются механические повреждения, повышается урожай и его качество.

Таким образом, отбор семенных клубней по плотности может стать одним из эффективных способов оздоровления посадочного материала во внутривоспроизводстве.

Нами изучались эффективность использования растворов солей различной плотности при сортировке семенного картофеля, полевая всхожесть отсортированных клубней, наличие в них вирусной инфекции, их урожайные свойства и качественные показатели клубней нового урожая.

Материалы и методика исследований

Опыты проводили в 1984—1985 гг. на Опытной станции полеводства и льноводства Тимирязевской академии со среднепоздним сортом Бирюза.

Отбор клубней по плотности проводили за 2—3 нед до посадки в растворах калия сернокислого различной плотности. В последующем клубни отмывали в чистой воде. Перед посадкой их проращивали на свету.

Варианты опытов следующие. 1 — контроль (удалены только клубни, полностью пораженные сухой или мокрой гнилью); 2 — ручная переборка; 3—5 — сортировка в растворах соли плотностью соответственно 1,06 г/см³, 1,07 и 1,08 г/см³.

Содержание сухого вещества и крахмала в картофеле является сортовым признаком и существенно зависит от физиологических возможностей сорта, обусловленных генетически. Кроме того, содержание крахмала определяется также и другими факторами (погода, почва, удобрения, бо-

лезни и др.), степень влияния которых не всегда можно точно установить. Поэтому для каждой партии картофеля оптимальную плотность раствора (в нашем опыте 1,07 г/см³), при которой отделяются основная масса больных клубней, устанавливают опытным путем. Для этого берут 3 средние пробы по 100 клубней. Каждую пробу опускают в раствор соли. Нужная концентрация считается установленной, когда все подлежащие к удалению клубни (по данным анализа клубней) всплывают.

Повторность опыта 4-кратная, площадь делянок 90 м². Схема посадки 70×30 см. В течение вегетационного периода вели фенологические наблюдения, определяли морфологические и фотосинтетические показатели, проводили анализы клубней. Учет урожая и его структуры выполняли по общепринятой методике. Данные эксперимента обрабатывали методом дисперсионного анализа [6].

Результаты и их обсуждение

Определение посевных качеств семенных клубней после сортировки показало, что в солевом растворе плотностью 1,07 г/см³ полностью отделяются клубни, пораженные сухими гнилями, кольцевой гнилью, функциональными болезнями, и большая часть клубней, поврежденных пророчниками и механически поврежденных (табл. 1). После ручной переборки в семенном материале оставалось 10 % клубней, пораженных сухой, кольцевой гнилью, функциональными болезнями. Малоэффективной для сорта Бирюза оказалась сортировка в растворе плотностью 1,06 г/м³, поскольку такой плотности соответствует содержание крахмала 9 %, что не характерно для данного сорта.

При увеличении плотности раствора до 1,08 г/см³ наряду с больными клубнями отделялись клубни (10,5 %), содержание крахмала в которых ниже 14 % (табл. 2); среди всплывших клубней 80 % мелкие, массой до 35 г, и 20 % крупные, массой более 80 г. При ручной переборке отделялись клубни с явно выраженными признаками болезней (в основном сухая и мокрая гниль), а клубни с небольшими очагами поражения оставались незамеченными. При ручной переборке и сортировке в солевом растворе плотностью 1,06 г/см³ (вариант 3) удается отбраковать всего 30—40 % больных и поврежденных клубней, в то время как при сортировании в растворе плотностью, большей или равной 1,07 г/см³,— до 96 %.

Годы проведения опытов значительно различались по метеорологическим условиям. 1984 год был достаточно благоприятным для роста и развития картофеля. В 1985 г. период от посадки до всходов оказался дождливым и холодным, в результате количество непроросших клубней в контроле и при ручной переборке было на 2,9—1,0 % больше, чем в 1984 г. (табл. 3). В вариантах с сортировкой в растворах солей полевая всхожесть в 1984 и 1985 гг. оказалась соответственно на 2,2—4,0 и 2,7—4,8 % выше, чем при ручной сортировке. В варианте 4 полевая

Таблица 1

Количество поврежденных клубней картофеля (%) после сортирования
(в среднем за 1984—1985 гг.)

Вариант	Сухая гниль	Кольцевая гниль	Мокрая гниль	Функциональные болезни	Вредители	Механические повреждения	Всего
1 — контроль	4	1	2	3	3	4	17
2 — ручная переборка	1	1	—	2	2	4	10
3 — 1,06 г/см ³	—	1	2	2	1,5	3	9,5
4 — 1,07 г/см ³	—	—	1	—	—	1	2
5 — 1,08 г/см ³	—	—	1	—	—	—	1

Таблица 2

Фитопатологическая оценка выбракованных клубней (%) в среднем за 1984—1985 гг.

Вариант	Поврежденные						Визуально здоровые		Всего
	сухой гнилью	кольцевой гнилью	мокрой гнилью	функциональными болезнями	вредителями	механически	< 35 г	> 80 г	
1 (контроль)	0,5	—	0,5	—	—	—	—	—	1
2	3	—	2	—	—	1	—	—	6
3	4	—	—	—	1	—	—	—	5
4	4	1	1	3	3	2,5	4	1	19,5
5	5	1	1	4	3	3	8	2,5	27,5

всхожесть составляла по годам 95,3 и 96,6 %, а в варианте 5—96,8 и 96,6 %. Таким образом, после сортировки клубней в растворах солей плотностью $\geq 1,07$ г/см³ значительно повышаются посевные качества посадочного материала.

Предпосадочная сортировка элитного материала в растворе солей и закладка им питомников размножения 1-го или 2-го года, несомненно, будет способствовать повышению эффективности семеноводства в хозяйствах, производящих товарный картофель, значительно облегчать фитосанитарную работу.

Что касается вирусных болезней, то сортирование клубней в растворах солей не позволило полностью освободить посадочный материал от инфицированных клубней, однако вместе с тем при повышенной концентрации солевого раствора удалось выбраковать клубни, пораженные вирусами X, M и S или их парными сочетаниями (табл. 4). В то же время клубни, инфицированные только одним из этих вирусов, практически не обнаруживались. Это, видимо, связано с тем, что в данном случае воздействие вирусов на характер фотосинтеза и накопление сухих веществ было слабым.

Данные табл. 5 показывают, что семенные клубни, характеризующиеся большой плотностью, являются наиболее продуктивными. Интересно отметить, что эта особенность более четко проявилась в 1985,

Полевая всхожесть клубней различной плотности

Вариант	1984 г.		1985 г.	
	тыс. раст./га	% к норме посадки	тыс. раст./га	% к норме посадки
1 (контроль)	43,4	91,1	42,0	88,2
2	44,2	92,8	43,7	91,8
3	45,0	95,0	45,0	94,5
4	45,4	95,3	46,0	96,6
5	46,1	96,8	46,0	96,6
НСР ₀₃	1,7		1,6	

Таблица 4

Проявление вирусных болезней в фазу цветения (%) в зависимости от плотности семенного клубня в 1984 г. (числитель) и 1985 г. (знаменатель)

Вариант	X+S+M	X+S	S+M	X+M	X	S	M	Всего больных
1 (контроль)	9	1	1	18	2	1	6	38
	7,5	2	0,5	13	4	2	6	35
2	9	1,5	0,5	18	3	—	5	37
	6	2	0,5	10,5	5	1	5	30
3	4	1	0,5	7	4	1	5	22,5
	3	1	0,5	8	4,5	1	4	22
4	4	1,5	1,0	3	5	0,5	5	20
	2	1	—	5	2	1	4	15
5	4	0,5	0,5	3	4	—	3	15
	2	1	—	4	2	1	2	12

Таблица 5

Урожайность картофеля и качество урожая в зависимости от плотности семенных клубней

Вариант	1984 г.			1985 г.		
	урожайность, ц/га	сухое вещество, %	крахмал, %	урожайность, ц/га	сухое вещество, %	крахмал, %
1 (контроль)	351,8	21,8	14,5	236,5	22,6	15,3
2	380,5	22,0	14,7	246,7	22,6	15,3
3	377,8	21,7	14,4	243,3	22,4	15,1
4	402,1	22,7	15,4	262,7	23,9	16,6
5	426,0	23,4	16,1	283,5	24,9	17,6

Структура урожая (тыс. клубней на 1 га)
в зависимости от плотности семенного клубня

Вариант	1984 г.				1985 г.			
	общее количество клубней	в т. ч. по фракциям, г			общее количество клубней	в т. ч. по фракциям, г		
		<30	30 — 80	>80		<30	30 — 80	>80
1 — контроль	545,6	155,2	230,2	160,2	417,7	102,9	234,2	80,6
2	540,1	154,1	228,0	158,0	430,6	96,2	244,8	89,6
3	533,0	128,7	222,6	181,7	438,3	90,4	248,5	89,4
4	545,6	128,4	230,8	186,4	474,4	104,7	276,4	93,3
5	576,3	122,5	260,0	193,8	498,8	122,7	286,8	89,3
НСР ₀₅	—	—	20,7	—	—	—	30,6	—

менее благоприятном году. Так, при отделении 18 % клубней в растворе плотностью 1,07 г/см³ урожайность существенно повышалась (с 246,7 ц/га в контроле до 262,7 ц/га). Такой же эффект в 1984 г. был достигнут при отделении 28 % больших клубней, плотность которых была меньше 1,08 г/см³.

В целом за счет более качественной сортировки семенного материала в 1984 г. в варианте 5 (концентрация соли 1,08 г/см³) дополнительно было получено 46 ц клубней с 1 га, а в 1985 г. — 37 ц по сравнению с вариантом 2 (ручная переборка) и 75 и 37 ц соответственно по сравнению с контролем. Наиболее высокое содержание сухого вещества в клубнях нового урожая отмечено в вариантах 4 и 5, т. е. в тех случаях, когда удаляли не менее 19,5 % больших клубней и клубней с низким содержанием сухого вещества и крахмала.

От посевных качеств используемого в опыте посадочного материала в значительной мере зависела не только урожайность, но и содержание сухого вещества и крахмала в клубнях нового урожая (табл. 5). Содержание крахмала было более высоким в вариантах 4 и 5 и превышало контрольное и варианта 2 на 0,7 и 1,4 % в 1984 г. и на 1,3 и 2,3 % в 1985 г. Использование семенных клубней, характеризующихся повышенным количеством запасных питательных веществ, обеспечивает большую относительную скорость роста в довсходовый и ранний после-всходовый периоды (что имеет большое значение для возделывания картофеля в районах с ограниченным безморозным периодом и при выращивании позднезрелых сортов) и позволяет получать вызревшие клубни, лучше противостоящие механическим воздействиям при уборке и сортировке.

Установлено влияние плотности семенных клубней на структуру урожая (табл. 6). Так, если для посадки использовались клубни плотностью 1,06 г/см³ и выше (вариант 3), в урожае заметно уменьшалась доля мелких (до 30 г) клубней и возрастала доля либо семенной фракции, либо крупной. Для семеноводов наибольший интерес представляет вариант 5, в котором значительно увеличивалась доля семенной фракции. В 1984 г. разница между вариантами 5 и 2 по семенной фракции составила 32 тыс. клубней на 1 га, а в 1985 г. — 42,0 тыс., или соответственно 14,0 и 17,1 %.

Повышение общей урожайности и увеличение выхода семенных и товарных клубней в нашем опыте нельзя объяснить только оздоровлением посадочного материала. Густота стеблестоя, несомненно, играла свою положительную роль. Так, в 1984 г. полевая всхожесть клубней в варианте 5 составляла 96,8 %, на 5,7 % выше, чем в варианте с ручной переборкой, а в 1985 г. — 96,6 %, или на 4,8 % больше.

Выводы

1. Отбор посадочного материала по плотности в растворе солей является эффективным семеноводческим приемом. Применение его позволяет почти полностью освободить посадочный материал от клубней,

пораженных грибными, бактериальными и функциональными болезнями. При этом наблюдается частичное оздоровление посадочного материала от вирусов X, S и M.

2. Использование семенных клубней с большей плотностью позволяет повысить урожай с единицы площади и выход клубней семенной фракции.

3. Плотность посадочного клубня оказывает прямое влияние на содержание сухого вещества и крахмала в клубнях нового урожая. Так, содержание крахмала в клубнях нового урожая в варианте 5 (плотность раствора 1,08 г/м³) составило 16,1—17,6 %, а при ручной переработке — только 14,7—15,3 %.

ЛИТЕРАТУРА

1. Альсмик П. И., Амбросов А. Л., Вечер Л. С. и др. Физиология картофеля. — М.: Колос, 1979. — 2. Бамберг К. К. Химическая сортировка семенного картофеля. — Изв. АН Латв. ССР, 1954, № 12 (89), с. 45—54. — 3. Вавилов П. П., Постников А. Н., Шлычко в Ф. А. Отбор клубней по плотности в семеноводстве картофеля. — Изв. ТСХА, 1979, вып. 3, с. 30—36. — 4. Воловик А. С., Литун Б. П. Вредоносность заболеваний картофеля. — Защита растений, 1975, № 7, с. 4—5. — 5. Воловик А. С., Шнейдер Ю. И., Шепшелев З. Г. Защита картофеля от болезней и вредителей. — Картофель и овощи, 1981, № 8, с. 13—14. — 6. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта. — М.: Агропромиздат, 1985. — 7. Замотаев А. И., Литун Б. П., Коршунов А. В. и др. Производство картофеля на промышленной основе. — М.: Агропромиздат, 1985. — 8. Иващенко В. Отбор семенного картофеля по удельному весу. — Сельск. хоз.-во
России, 1960, № 4, с. 7. — 9. Ключев М. Е., Вьюгин А. П., Андреев П. А. и др. Производство сельскохозяйственных культур на индустриальной основе. — М.: Россельхозиздат, 1984, с. 40. — 10. Мартынова Р. В., Руцкова В. Р. Отбор клубней по удельному весу как эффективный прием улучшения семенных качеств картофеля. — Пути повышения продуктивности растениеводства на Дальнем Востоке. Владивосток: Дальневосточный науч. центр АН СССР, 1982, с. 95—98. — 11. Онищенко А. По удельному весу. — Картофель и овощи, 1960, № 4, стр. 25—26. — 12. Писарев Б. А., Трофимец Л. Н. Семеноводство картофеля. — М.: Россельхозиздат, 1976, с. 79—80. — 13. Попкова К. В. Защитить посадки картофеля от болезней. — Картофель и овощи, 1985, № 2, с. 36—37. — 14. Vogt i s k i M. S. — Biul. Inst. Ziemnigku, Bopin 1982, N 26: 45—50.

Статья поступила 12 марта 1986 г.

SUMMARY

In 1984—1985 at the field cropping and flax growing Experimental station of the Timiryazev Academy the experiments with mid-late-maturing variety Biryuza were conducted. The results have shown that when seed potato tubers are graded, seeding material in salt solutions of different concentration gets almost fully free of tubers infected with fungal, bacterial and functional, and partly — of viral diseases.

Using seed tubers more densely increases yield by 19—20 % and provides higher output of seed and marketable tubers.