

6. Курилович, К.К. Машины для посева и посадки сельскохозяйственных культур. – Горки, 1999. – 126 с.
7. Персикова, Т.Ф. Продуктивность люпина узколистного в условиях Беларуси /Т.Ф. Персикова, А.Р. Цыганов, А.В. Кашинцев. – Минск: ИВЦ Минфина, 2006. – 179 с.
8. Тарануха, Г.И. Люпин источник экологически чистого белка и азота /Г.И. Тарануха // Основные направления получения экол. чистой продукции растениеводства. – Горки, 1992. – 244 с.
9. Кадыров, М.А. Стратегия экономически целесообразной адаптивной интенсификации системы земледелия Беларуси /М.А. Кадыров. – Минск: «В.И.З.А. ГРУПП», 2004. – 64 с.

УДК 635.21:631.542

## **ВЛИЯНИЕ СРОКОВ, СПОСОБОВ УДАЛЕНИЯ БОТВЫ И МЕХАНИЗИРОВАННОЙ УБОРКИ НА УСТОЙЧИВОСТЬ ПОЗДНЕСПЕЛЫХ СОРТОВ КАРТОФЕЛЯ К МЕХАНИЧЕСКИМ НАГРУЗКАМ**

**Н.А. Хох**

РУП «Гродненский зональный институт растениеводства  
НАН Беларуси»  
г. Щучин, Республика Беларусь

***Аннотация.** В статье представлены результаты исследований по влиянию сроков и способов удаления ботвы и уборки урожая на устойчивость сортов Журавинка и Здабытак к механическим повреждениям и их лежкость в период хранения. Установлено, что сорт Журавинка картофелекопателем следует убирать при комбинированном и химическом удалении ботвы в III декаде сентября. Клубни в эти сроки наиболее устойчивы к механическим нагрузкам, потери при хранении не превышали 0,3%. Оптимальным сроком для уборки этого сорта комбайном является III декада сентября после комбинированного уничтожения ботвы. Количество механических повреждений составляет 10,5%, абсолютная гниль – 0,2%.*

*Оптимальными сроками уборки сорта Здабытак является III декада сентября при комбинированном удалении ботвы независимо от способа уборки урожая. Клубни при этом отличались устойчивостью к механическим нагрузкам, и потери при хранении не превышали 0,5-3,0%.*

***Summary.** Results researches are presented In article on influence of the periods and ways of the removing the vegetable tops and cleaning the harvest on stability sort Zhuravinka and Zdabytak to damages and their luing down at period of keeping. It Is Installed that sort in Zhuravinka spud follows to take away under multifunction and chemical removing the vegetable tops in III dekada September. Klubni in these periods the most firm to mechanical load, loss 0,3% did not exceed at keeping. The optimum period for cleaning of this sort jump is III dekada September after multifunction deleting the vegetable tops. The Amount of the mechanical damages forms 10,5%, absolute exceed – 0,2%.*

*The optimum period of the cleaning Zdabytak is III decade September under multifunction removing the vegetable tops not dependent from way of the cleaning the harvest. Klubni herewith differed the resistance to mechanical load and loss at keeping did not exceed 0,5-3,0%.*

**Введение.** Предуборочное удаление ботвы и уборка картофеля занимают значительное место в технологии возделывания картофеля. Комплексная механизация отрасли в период уборки и послеуборочной доработки приводит к тому, что механические повреждения клубней достигают 12-85%. В результате чего в клубнях происходят глубокие биохимические изменения, сопровождающиеся значительным ухудшением лежкости клубней. Травмированные клубни легко инфицируются грибными и бактериальными болезнями, при хранении они становятся источником инфекции, способствуют образованию очагов гнилей в массе клубней, что в конечном итоге ведет к увеличению потерь во время хранения [1].

В работах многих отечественных и зарубежных исследователей подчеркивается, что уборка в оптимальные сроки и предварительное уничтожение ботвы не только снижают количество травмированных в процессе уборки клубней, но и повышают их сохранность [2, 3, 4].

На лежкоспособность клубней картофеля влияет не только общее количество механических повреждений, полученных в период уборки и транспортировки клубней, но и характер повреждений. В исследованиях Л.И. Пищенко [1] установлено, что наиболее вредоносными, ухудшающими сохранность клубней в период хранения, являются трещины и вырывы. А сорта, устойчивые к комбайновой уборке, характеризуются хорошей лежкоспособностью.

Десикация ботвы уменьшает травмирование клубней при уборке на 25-50%. За период хранения поражение клубней болезнями снижается на 15-27%. Если между удалением ботвы и уборкой картофеля проходит 21-22 суток, то потери при хранении составляют около 5%. Это объясняется вызреванием клубней и повышением естественного иммунитета картофеля с окрепшей кожурой [5].

Особенно важен правильный выбор срока и способа удаления ботвы и механизированной уборки для позднеспелых сортов. Сорта этой группы спелости (особенно Здабытак) характеризуются интенсивным формированием ботвы. При надлежащей защите в период вегетации от фитофтороза мощный ассимиляционный аппарат сохраняется до уборки клубней, и клубни не успевают вызреть к моменту уборки. Поэтому все чаще на таких сортах применяется комбинированный способ уничтожения ботвы [6].

Для того чтобы сократить количество клубней с наличием тех или иных повреждений и свести до минимума потери в период хранения к уборке, необходимо подходить дифференцированно и способ уборки урожая выбирать исходя из устойчивости сортов картофеля к механическим нагрузкам.

**Цель исследований** – установить влияние сроков, способов удаления ботвы и механизированной уборки на продуктивность позднеспелых сортов картофеля, их устойчивость к механическим повреждениям и лежкоспособность в период хранения.

Задачи исследований:

- установить влияние сроков и способов удаления ботвы на урожай и качество картофеля;
- выявить зависимость между степенью устойчивости клубней к механическим повреждениям и способами удаления ботвы;
- определить потери при хранении в зависимости от сроков и методов механизированной уборки и характера повреждений.

**Материалы и методика исследований.** Исследования проводились в семеноводческом севообороте опытного поля РУП «Гродненский зональный институт растениеводства НАН Беларуси» в 2005-2009 гг. Почва опытного участка дерново-подзолистая супесчаная, подстилаемая с глубины 0,7 м моренным суглинком. Агрохимические показатели пахотного слоя почвы следующие: рН КСl– 5,6-6,2, содержание подвижного фосфора 240-320 и обменного калия 140-200 мг/кг почвы, гумуса – 1,3-2,0%. Предшественник – лен, бобовые, крестоцветные, озимые зерновые.

На гектар вносилось минеральных удобрений из расчета  $N_{120}P_{90}K_{120}$ . Минеральные удобрения (хлористый калий и суперфосфат) вносили осенью, азотные (карбамид, сульфат аммония) – весной под предпосевную культивацию. Уход за растениями картофеля осуществлялся согласно технологическому регламенту для посадок картофеля высших репродукций. Удаление ботвы и уборка проводились по схеме опыта.

Объектами исследований в опыте служили среднепоздний сорт Журавинка и позднеспелый Здабытак. Закладка опыта осуществлялась в третьей декаде апреля. Способы удаления ботвы: механический (удалитель ботвы БД 2), химический (десикант реглон супер 2 л/га) и комбинированный (БД 2 + реглон супер 1 л/га). Уборка урожая осуществлялась картофелекопателем КСТ 1,4 и однорядковым комбайном Z 650/1 через 15 дней после уничтожения ботвы. Повторность четырехкратная. Число учетных делянок – 96 штук.

### Схема опыта

Вариант опыта	Способ удаления ботвы	Срок удаления ботвы	Способ уборки урожая	Срок уборки урожая
1	Механический	III д. августа	картофелекопатель KCT 1,4	II д. сентября
2		I д. сентября		III д. сентября
3		III д. августа	картофелеуборочный комбайн Z 650/1	II д. сентября
4		I д. сентября		III д. сентября
5	Комбинированный	III д. августа	картофелекопатель KCT 1,4	II д. сентября
6		I д. сентября		III д. сентября
7		III д. августа	картофелеуборочный комбайн Z 650/1	II д. сентября
8		I д. сентября		III д. сентября
9	Химический	III д. августа	картофелекопатель KCT 1,4	II д. сентября
10		I д. сентября		III д. сентября
11		III д. августа	картофелеуборочный комбайн Z 650/1	II д. сентября
12		I д. сентября		I д. сентября

Урожай и его структура в опытах определялись по вариантам с учетом массы каждой клубневой фракции путем взвешивания и подсчета клубней на каждой делянке отдельно по повторностям с учетом фракционного состава в %.

В средних образцах, отобранных по вариантам опыта во время уборки, на весах Парова измеряли содержание крахмала в клубнях.

Устойчивость клубней к механическим повреждениям устанавливали по методике Института картофелеводства, согласно которой степень устойчивости сортов определяется содержанием клубней с механическими повреждениями, где очень устойчивыми считаются сорта с наличием механических повреждений до 5%, устойчивыми 5-10%, относительно устойчивыми – 10-20%, слабоустойчивыми 20-30% и не устойчивыми – более 30% [7].

Лежкоспособность сортов картофеля определяли методом клубневого анализа по окончании периода хранения.

**Результаты исследований и их обсуждение.** Анализ урожайных данных по вариантам опыта показал, что накопление урожая у среднепозднего сорта Журавинка и позднеспелого сорта Здабытак продолжалось до последнего срока уборки. К концу сентября (второй срок уборки) в среднем за годы исследований продуктивность сорта Журавинка составила 47,8-48,5 т/га, у сорта Здабытак этот показатель несколько ниже и колебался от 35,9 до 36,6 т/га (таблица 1).

Таблица 1 – Продуктивность сортов картофеля в зависимости от сроков и способов уборки ботвы (среднее за годы исследований)

Способ удаления ботвы	Срок уборки ботвы и урожая	Сорт Журавинка		Сорт Здабытак	
		урожайность, т/га	выход крахмала, т/га	урожайность, т/га	выход крахмала, т/га
Механический	1	40,1	6,5	29,4	5,9
	2	47,8	8,9	36,5	8,1
Комбинированный	1	41,5	6,7	29,6	5,9
	2	48,3	9,0	35,9	8,0
Химический	1	42,8	6,9	29,7	5,9
	2	48,5	9,1	36,6	8,1
НСР <sub>05</sub> , фактор А фактор В		0,8		1,0	
		1,0		1,1	

Фактор А – сроки удаления ботвы;

Фактор В – способы удаления ботвы

Прирост урожая за декаду у сорта Журавинка находился на уровне 5,7-7,7, у сорта Здабытак – 6,3-7,1 т/га, при этом в клубнях продолжалось накопление крахмала. За десять дней его содержание у сорта Журавинка в среднем за годы исследований повысилось на 2,6%, у сорта Здабытак – на 2,2% и составило соответственно 18,7% и 22,3%. Выход крахмала во второй срок уборки у сорта Журавинка достиг 8,9-9,1, у сорта Здабытак – 8,0-8,1 т/га.

Как показали исследования, клубни сорта Журавинка оказались в основном устойчивыми и относительно устойчивыми к механическим нагрузкам (таблица 2).

Таблица 2 – Устойчивость клубней к механическим повреждениям (среднее за годы исследований.)

Вариант опыта	Механические повреждения, %						
	обдир кожуры			трещины более 20 мм	вырывы мякоти более 5мм	разрезы и надрезы	всего
	< /4	1/4-1/2	> 1/2				
1	2	3	4	5	6	7	8
Сорт Журавинка							
1	14,5	0	0	0,2	1,4	0,2	16,3
2	12,1	0	0	0,2	0,4	0	12,7
3	15,9	1,5	1,7	1,7	3,0	0,2	24,0
4	11,5	0	0	3,3	2,0	0,5	17,3
5	3,9	0	0	0,6	1,4	1,8	7,7
6	2,9	0	0	0,5	0	0,8	4,2
7	6,6	0,5	1,2	2,3	6,4	1,5	18,5
8	4,0	0	0,5	1,3	3,4	1,3	10,5
9	4,9	0	0	2,8	2,3	0	10,0
10	3,1	0	0	2,0	0,8	0	5,9
11	10,8	1,1	0,6	0,9	5,4	2,8	21,6
12	8,0	0	0	2,6	5,5	2,5	18,6

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8
Сорт Здабытак							
1	10,5	0	0	5,2	1,5	0,3	17,5
2	14,0	0	0	1,7	0,5	0,1	16,3
3	17,1	1,5	2,1	9,5	10,3	5,2	45,7
4	8,7	0,5	1,3	5,5	3,4	1,7	21,1
5	5,8	0,1	0	6,1	2,0	0,3	14,3
6	3,2	0	0	3,0	1,5	0,3	8,0
7	8,6	2,2	0,5	4,4	10,1	0,5	26,3
8	4,3	0	0	2,5	5,5	0,5	12,8
9	8,2	0	0	5,5	3,8	0,1	17,6
10	5,5	0	0	3,8	2,2	0,1	11,6
11	13,7	2,8	0,1	9,0	8,0	1,6	35,2
12	4,7	0	0	6,3	2,3	0,5	13,8

При механическом удалении ботвы и уборке урожая картофелекопателем отмечена относительная устойчивость к повреждениям. Комбайновая уборка такую степень устойчивости обеспечивает только во второй срок. Устойчивостью к механическим повреждениям отличались клубни при комбинированном уничтожении ботвы и уборке картофелекопателем в III декаде сентября. Количество травмированных клубней в этом варианте составило 4,2%. Наличие механических повреждений при уборке картофелеуборочным комбайном увеличилось до 10,5-18,5%. При уборке картофелекопателем после химического удаления ботвы в оба срока клубни устойчивы к механическим нагрузкам. Уборка комбайном в этом случае обеспечила только относительную устойчивость во второй срок. Слабоустойчивы к механическим нагрузкам клубни при уборке в первый срок комбайном после сбивания ботвы БД-2 (24,0%) и при химическом сжигании ботвы (21,6%).

У сорта Здабытак при уборке КСТ 1,4 после механического и химического удаления ботвы клубни относительно устойчивы к механическим нагрузкам, количество травмированных клубней не превышало 20% независимо от срока уборки. Уборка урожая после механического и химического удаления ботвы комбайном во второй декаде сентября привела к тому, что клубни были неустойчивы к повреждениям. Количество клубней с обдирами кожуры, трещинами, вырывами, разрезами и надрезами составило 45,7-35,2%. Уборка, проведенная этим способом, во второй срок способствовала уменьшению механических повреждений до 21,1-13,8%. В наименьшей мере подвергались травмированию клубни при комбинированном удалении ботвы и уборке картофелекопателем в третьей декаде сентября. Количество клубней с наличием тех или иных повреждений составило 8,0%. Наименьшая степень

механических повреждений в этом варианте отмечена и при уборке комбайном (12,8%).

Оценка лежкоспособности клубней изучаемых сортов, проведенная по окончании периода хранения (сезон 2005-2006, 2006-2007; 2007-2008 и 2008-2009 гг.), показала, что потери (абсолютная гниль) не превышали 6,4%, но зависели от сроков, способов удаления ботвы, механизированной уборки урожая, биологических особенностей сорта и характера повреждений во время уборки (таблица 3). Отрицательное влияние на лежкость оказали ранние сроки удаления ботвы и уборки урожая. Дозревание клубней в течение 10 дней способствовало снижению потерь при хранении во всех вариантах опыта. Росли отходы и при уборке комбайном по отношению к вариантам, где урожаем убирали картофелекопалелем. Например, при механическом удалении ботвы разница составила у сорта Журавинка 0,8-1,0%, а у сорта Здабытак возросла до 2,6-3,8%.

Таблица 3 – Влияние способов и сроков удаления ботвы и механизированной уборки на потери при хранении клубней картофеля (среднее за 2005-2009 гг.)

Способ удаления ботвы	Способ уборки урожая	Срок уборки ботвы и урожая	Потери при хранении (абсолютная гниль),%	
			сорт Журавинка	сорт Здабытак
Механический	картофелекопатель КСТ 1,4	1	1,5	2,6
		2	1,2	1,3
	картофелеуборочный комбайн Z 650/1	1	2,3	6,4
		2	2,2	3,9
Комбинированный	картофелекопатель КСТ 1,4	1	0,8	2,2
		2	0	0,4
	картофелеуборочный комбайн Z 650/1	1	2,4	4,7
		2	0,3	2,0
Химический	картофелекопатель КСТ 1,4	1	1,5	1,8
		2	0,4	1,4
	картофелеуборочный комбайн Z 650/1	1	2,4	4,2
		2	1,8	2,5

Абсолютная гниль по окончании срока хранения у сорта Журавинка отсутствовала в варианте, где уборка осуществлялась картофелекопалелем КСТ 1,4 в III декаде сентября после удаления ботвы комбинированным способом. Механические повреждения в этом варианте составили 4,2%. Наибольший уровень потерь у этого сорта отмечен при уничтожении ботвы механическим и химическим способами и уборке урожая комбайном во второй декаде сентября. Количество

клубней с трещинами и вырывами мякоти, разрезами и надрезами в этих вариантах достигали 4,9-9,1%, при этом среди поврежденных преобладали вырывы мякоти более 5 мм. Уборка картофелекопателем с такими же способами и сроками уничтожения ботвы сократила потери при хранении до 1,5%.

Абсолютная гниль в период хранения у сорта Здабытак при уборке картофелеуборочным комбайном во второй декаде сентября в зависимости от способа уборки ботвы колебалось от 4,2 до 6,4%. Уборка в более поздние сроки способствовала лучшему хранению урожая. Потери при хранении в варианте с уборкой во второй декаде сентября копалкой не превышали 2,6%. Уборка в III декаде сентября обеспечила снижение потерь при хранении до 0,4-1,4%.

**Заключение.** Таким образом, в целях уменьшения количества механических повреждений в период уборки и потерь во время хранения среднепоздний сорт Журавинка картофелекопателем следует убирать при комбинированном и химическом удалении ботвы в III декаде сентября. Клубни в эти сроки наиболее устойчивы к механическим нагрузкам, потери при хранении не превышают 0,4%. Оптимальным сроком для уборки этого сорта комбайном является III декада сентября после комбинированного уничтожения ботвы. Количество механических повреждений составило 10,5%, абсолютная гниль – 0,3%.

Уборка ботвы в I декаде сентября и урожая в III обеспечила содержание крахмала в клубнях 18,7%, выход крахмала составил 9,0-9,1 т/га.

Оптимальными сроками уборки позднеспелого сорта Здабытак является III декада сентября при комбинированном удалении ботвы не зависимо от способа уборки урожая. Клубни при этом отличались устойчивостью к механическим нагрузкам, и потери при хранении не превышали 0,4-4,7%.

Максимальное содержание крахмала в клубнях (22,3%) отмечено при удалении ботвы и уборке урожая во второй срок, сбор крахмала с одного гектара составил 8,0 т/га.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Пищенко, Л.И. Устойчивость клубней картофеля к механическим повреждениям в зависимости от сроков уборки / Л.И. Пищенко // Материалы международной науч.-практ. конференц. Научн. тр. Ч.2.- Минск, 2003.- С. 347-352.
2. Пиуновская, И.И. Формирование высоких урожаев картофеля на дерново-подзолистых супесчаных почвах западного региона Республики Беларусь/ И.И. Пиуновская, Н.А. Хох // Минск, 2005. - С. 45-47.
3. Заяц, П.И. Качество и сохранность картофеля в зависимости от сроков, способов уборки и температуры почвы / П.И. Заяц, И.И. Пиуновская // Вести АН БССР. – Минск, 1984. – №3. - С. 63 – 67.

4. Шпаар, Д. Хранение и послеуборочная доработка./ Д. Шпаар // Картофель. – М.: «ФХА информ». – 1999.- С.199 – 214.

5. Авдей, В.И. Эффективность десикации картофеля в защите клубней от фитофторозной гнили / В.И. Авдей, М.И. Жукова// «Земляробства і ахова раслін» – 2008. - №5. – С.39-41.

6. Николаев, А.В. Использование различных способов удаления ботвы в зависимости от группы спелости сортов картофеля / А.В. Николаев, О.Н. Жукова // Картофелеводство – 2008. – т.15. – С. 162-166.

7. Методические рекомендации по специализированной оценке сортов картофеля. – Минск, 2003. – 69с.