

6. Samohvalova E.V. Agrometeorologičeskaja ocenka territorii Samar-skoj oblasti primenitel'no k vozdeľvaniju zernovyh kul'tur // Dostizhenija nauki i tehniki APK. – 2011. – № 6. – S.14–17.
7. Kosjanenko L.P. Vlijanie meteoslovij na urozhajnost' sortov jachmenja v lesostepi Krasnojarskogo kraja // Vestnik KrasGAU. – 2011. – № 12. – S.101–104.
8. Postnikov P.A. Urozhajnost' jachmenja v sevooborotah v zavisimosti ot fona pitaniya i meteorologičeskikh uslovij // Zernovoe hozjajstvo Ros-sii. – 2013. – № 4. – S. 47–50.
9. Gidrotermičeskie uslovija – vazhnyj faktor biologizacii zemledelija / I.K. Habirov, I.G. Asylbaev, I.M. Gabbasova [i dr.] // Vestnik Irkutskoj GSHA. – 2014. – № 65. – S. 29–39.
10. Potapova G.N. Osobennosti vlijanija dinamiki temperatury i summy osadkov na urozhajnost' ozimoj rzhii v uslovijah Srednego Urala // Agrarnyj vestnik Urala. – 2015. – № 9 (139). – S. 19–24.
11. Povyszenie jeffektivnosti ispol'zovanija pashni v uslovijah Zaural'ja i Srednego Urala / pod obshh. red. S.D. Gileva. – Kurtamysh: OOO «Kurtamyshskaja tipografija», 2016. – 300 s.
12. Fedoseev A.P. Pogoda i jeffektivnost' udobrenij. – L.: Gidrometeoizdat, 1985. – 144 s.



УДК 635.21: 631.558.4

А.Ю. Лысенко

#### ВЛИЯНИЕ СПОСОБОВ И СРОКОВ УДАЛЕНИЯ БОТВЫ НА УРОЖАЙНОСТЬ КАРТОФЕЛЯ

А.Ю. Лысенко

#### THE INFLUENCE OF THE WAYS AND TERMS OF REMOVAL OF THE TOPS OF VEGETABLE ON POTATOES PRODUCTIVITY

**Лысенко А.Ю.** – канд. с.-х. наук, науч. сотр. отд. картофелеводства и овощеводства Приморского НИИ сельского хозяйства, г. Уссурийск. E-mail: sword775@yandex.ru

**Lysenko A.Yu.** – Cand. Agr. Sci., Staff Scientist, Department of Potato and Vegetable Growing, Primorsky Research and Development Institute of Agriculture, Ussuriysk. E-mail: sword775@yandex.ru

Представлены результаты исследований по определению оптимальных способов и сроков предуборочного удаления ботвы при возделывании картофеля сорта Дачный в климатических условиях Приморского края. Установлено, что сроки и способы удаления ботвы влияют на размерно-прочностные показатели картофеля в период уборки, его продуктивность, фракционный состав. Уничтожение вегетативной массы механическим способом и с помощью Реглона за 20 дней до уборки обеспечило минимальные усилия отрыва клубней от столонов и разрыва столонов, а следовательно, и связанность клубней с кустом. Сроки и способы уничтожения ботвы определяют количество и структуру повреждений картофеля, выход клубней с дефектами и пораженных болезнями. Уничтожение вегетативной массы химическим способом за 10 и 20 дней до уборки уменьшило количество клубней с травмами средней и высокой

степени интенсивности по сравнению со скашиванием в день уборки и за 10 и 20 дней до уборки. В вариантах с удалением ботвы картофеля за 10 и 20 дней до уборки валовый сбор ниже (29,3–33,4 т/га), чем при скашивании вегетативной массы в день уборки (36,1 т/га). При механическом и химическом уничтожении ботвы за 20 дней до уборки выход крупной фракции составил 5,1 и 5,9 т/га соответственно; за 10 дней до уборки – 7,3 и 6,5 т/га; при скашивании в день уборки – 8,4 т/га. Удаление надземной биомассы растений картофеля механическим способом за 10 и 20 дней до уборки значительно ограничило выход стандартного семенного материала – 16,5 и 16,4 т/га соответственно, в отличие от десикации – 18,2 и 17,9 т/га и скашивания в день уборки – 17,7 т/га.

**Ключевые слова:** картофель, способ удаления ботвы, урожайность, семенные клубни.

The results of the researches on the definition of optimum ways and terms of preharvesting removal of the tops of vegetable at the cultivation potatoes of the variety Dachny are presented for climatic conditions of Primorsky Region. It was established that the terms and ways of removal of the tops of vegetable influence dimensional and strength indicators of potatoes during cleaning, their efficiency, fractional structure. The destruction of vegetative weight mechanically and by means of Reglon in 20 days prior to cleaning was provided by the minimum efforts of separation of tubers from stolon and the rupture of stolon, and consequently, the coherence of tubers with the bush. The terms and ways of destruction of the tops of vegetable define the quantity and structure of damages of potatoes, exit of tubers with defects and affected with diseases. The destruction of vegetative weight in chemical way in 10 and 20 days prior to harvesting reduced the quantity of tubers with injuries of average and high degree of intensity in comparison with bevelling in the day of harvesting and in 10 and 20 days prior to harvesting. In options with removal of the tops of vegetable of potatoes in 10 and 20 days prior to harvesting gross collecting was lower (29.3–33.4 t/hectare), than when bevelling vegetative weight in the day of harvesting (36.1 t/hectare). At mechanical and chemical destruction of the tops of vegetable in 20 days prior to harvesting the exit of large fraction made 5.1 and 5.9 t/hectare respectively; in 10 days prior to harvesting – 7.3 and 6.5 t/hectare; when bevelling on the day of harvesting – 8.4 t/hectare. The removal of elevated biomass of plants of potatoes mechanically 10 and 20 days prior to harvesting considerably limited the exit of standard seed material – 16.5 and 16.4 t/hectare respectively, in the difference from desiccation – 18.2 and 17.9 t/hectare and bevelling in day of harvesting – 17.7 t/hectare.

**Keywords:** potatoes, the way of removal of the tops of vegetable, productivity, seed tubers.

**Введение.** Картофель – одна из важных сельскохозяйственных культур, имеющая продовольственное, кормовое и техническое значение. В отличие от других продуктов, составляющих основу продовольственного рынка страны, картофель занимает особое значение, оказывая ощутимое влияние на формирование структуры рынка и обеспечение продовольственной безопасности страны. На долю России приходится около 13 % мирового валового производства картофеля [1, 2].

Современные индустриальные технологии возделывания картофеля не исключают механического повреждения клубней, в том числе из-за неполного созревания картофеля, что создает предпосылки для благоприятного развития различных заболеваний, приводит к значительному снижению посевных

и урожайных качеств материала, сохранности в зимний период. Количество механических повреждений картофеля при уборке зависит от физико-механических свойств клубней, сортовых особенностей, конструкции и режимов работы сепарирующих органов картофелеуборочной техники, подготовки почвы и ее обработки в период вегетации, места в севообороте, внесения органических удобрений и сбалансированного количества минеральных удобрений, технологических показателей клубней [3–5]. Раннее удаление ботвы – эффективный защитный агротехнический прием, снижающий интенсивность переноса инфекции насекомыми, почвенными нематодами и грибами и улучшающий устойчивость клубней к механическим повреждениям за счет лучшего их вызревания. При предварительном удалении ботвы прекращается поступление продуктов ассимиляции в клубни, что способствует образованию более прочной кожуры, а также снижается их восприимчивость к внутренним повреждениям.

**Цель исследований.** Установить оптимальные сроки и способы предуборочного удаления ботвы у новых сортов картофеля.

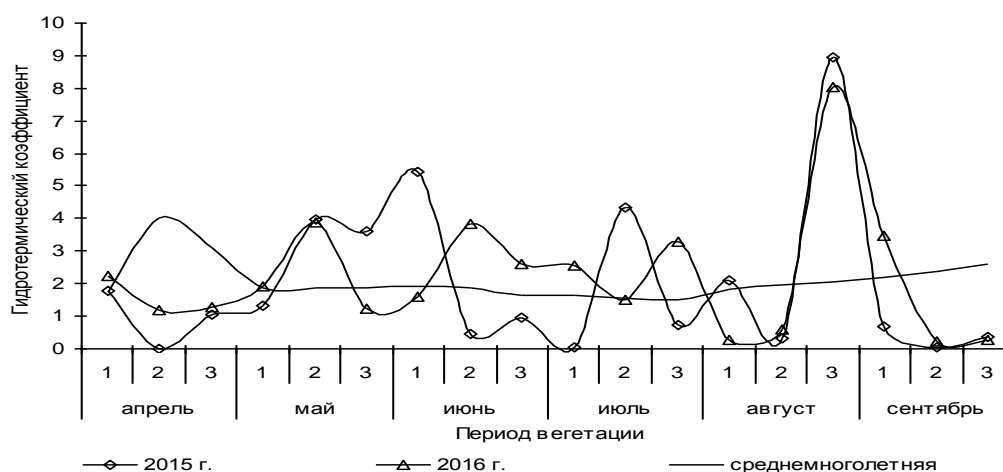
**Объекты и методы исследований.** Исследования проводились в 2015–2016 гг. на опытном поле отдела картофелеводства Приморского НИИСХ на пойменных почвах. Агротехника в опыте – общепринятая. В опыте использовался сорт картофеля Дачный. Схема посадки 20 x 90 см. Варианты различались по способам и срокам удаления ботвы.

#### Схема опыта

1. Уничтожение надземной биомассы в день уборки механическим способом (контроль).
2. Скашивание ботвы за 10 дней до уборки.
3. Удаление вегетативной массы химическим способом с использованием десиканта Реглон, препарата ВР за 10 дней до уборки.
4. Механическое удаление ботвы за 20 дней до уборки.
5. Удаление ботвы Реглоном, ВР за 20 дней до уборки.

Выполнение эксперимента проводилось с учетом принятых методик, разработанных во Всероссийском НИИ картофельного хозяйства им. А.Г. Лорха [6] и Всероссийском НИИ растениеводства им. Н.И. Вавилова [7], требований ГОСТов [8–10], регламента применения пестицидов и агрохимикатов [11].

Метеорологические условия в годы исследований отличались повышенными значениями среднесуточных температур воздуха и неравномерным распределением атмосферных осадков. В период появления всходов и бутонизации условия произрастания менялись от очень засушливых до избыточно влажных (гидротермический коэффициент ГТК составлял 0,4–5,4 в зависимости от года и фенотазы (рис.).



Гидротермический коэффициент за период активных температур (более 10 °С, 2015–2016 гг.)

Температура воздуха в период массового цветения 2015 г. сопоставима со среднемноголетними значениями в сочетании с неравномерным выпадением осадков (ГТК=0,1–4,3); тогда как 2016 г. характеризовался влажными условиями произрастания (ГТК=1,5–2,6). Существенные осадки, приходящиеся на период активного формирования клубней (в 2015 г. – 171,6 мм, 2016 г. – 219,7 мм), обеспечили избыточно влажные условия (ГТК=3,5–8,9). Vegetационные периоды в годы исследований отличались неравномерным распределением атмосферных осадков, что отрицательно отразилось на развитии растений, их продуктивности и доле нестандартной продукции в общем объеме урожайности.

**Результаты и их обсуждение.** Основное формирование надземной биомассы картофеля в годы

исследований пришлось на межфазный период «массовые всходы – конец цветения», что выразилось в увеличении высоты ботвы до 72 % от максимального значения 53,2 см. Установлено, что формирование вегетативной массы картофеля находилось в тесной взаимосвязи с величиной стеблевания растений в межфазный период «бутонизация – прекращение прироста ботвы» ( $r=0,45-0,77$  в зависимости от фенофазы). В период активного налива клубней варьирование массы ботвы всего на 7,4 % обусловлено количеством стеблей картофеля. Преждевременное удаление вегетативной массы в разные сроки определяло развитие культуры картофеля, вызревание клубней, их размерно-прочностные и массовые показатели (табл. 1).

Таблица 1

Размерно-прочностные показатели ботвы растений картофеля

Вариант*	Усилие теребления стебля, Н	Количество стеблей, шт/куст	Диаметр стебля у основания, мм
1	41,0	4,0	8,0
2	39,5	3,8	8,4
3	32,5	4,1	7,2
4	31,6	3,7	7,8
5	25,1	3,9	7,6
НСР <sub>05</sub>	2,3	–	–

\* Здесь и далее: 1 – скашивание ботвы в день уборки (контроль); 2 – скашивание ботвы за 10 дней до уборки; 3 – десикация ботвы с использованием Реглона, ВР за 10 дней до уборки; 4 – скашивание ботвы за 20 дней до уборки; 5 – десикация ботвы с использованием Реглона, ВР за 20 дней до уборки.

Сроки и способы уничтожения ботвы не оказали явного влияния на размерные показатели растений картофеля: количество стеблей 3,7–4,1 шт/куст, диаметр стебля у основания – 7,2–8,4 мм в зависимости от варианта. Удаление надземной биомассы механическим способом за 20 и химическим за 10 дней до уборки существенно уменьшило усилия те-

ребления стеблей и составило – 31,6 и 32,5 Н соответственно, в отличие от скашивания в день уборки – 41,0 Н. Использование Реглона за 20 дней до уборки способствовало лучшему созреванию картофеля, обеспечив, как следствие, минимальные усилия теребления стеблей – 25,1 Н и количество клубней, связанных с кустом, – 35,6 % (табл. 2).

Размерно-прочностные показатели растений картофеля

Вариант	Длина столона, мм	Усилие отрыва клубня от столона, Н	Усилие разрыва столона, Н	Количество клубней, связанных с кустом, %
1	35,7	9,2	16,2	62,0
2	35,2	7,7	15,6	57,0
3	36,9	8,3	15,9	46,6
4	32,8	6,5	14,0	35,8
5	35,3	6,9	13,7	35,6
НСР <sub>05</sub>	3,4	0,6	0,8	–

Скашивание надземной биомассы картофеля за 10 дней до уборки не повлияло на размерные показатели вегетативных органов растений (диаметр столона – 1,2–4,8 мм, длина столона – 35,2 мм), но достоверно снизило усилие отрыва клубней от столонов на 1,5 Н, по отношению к контролю – 9,2 Н. Постепенное прекращение процесса ассимиляции у картофеля, обработанного Реглоном за 10 дней до уборки, уменьшило связанность клубнеплодов с кустом до 46,6 % по сравнению с растениями, ботва которых удалена скашиванием, – 57,0 %, однако различия прочностных показателей столонов в данных вариантах математически не доказаны (8,3 и 7,7 Н; 15,9 и 15,6 Н соответственно). Благодаря длительному периоду созревания (20 дней до уборки), при удалении вегетативной массы механическим и химическим способами наблюдалось ослабление прочности прикрепления клубней к столонам до 6,5 и 6,9 Н; усилий разрыва столонов – со 14,0 и 13,7 Н и уменьшение количества связанных с кустом клубней – до 35,8 и 35,6 % (контроль – 9,2 Н; 16,2 Н; 62,0 % соответственно).

Удаление ботвы механическим и химическим способами в принятые сроки повлияло на поражение картофеля грибными, бактериальными и вирусными болезнями. Применение десиканта за 10 и 20 дней до уборки снизило поражения картофеля мокрой гнилью в период уборки до 0,77 и 0,94 % от общих объемов, но не предотвратило потери от парши обыкновенной – 3,72 и 2,91 %, в контроле – 1,25 и

3,08 % соответственно. При уничтожении вегетативной массы скашиванием и с использованием Реглона за 20 дней до уборки потери клубней, пораженных сухой гнилью, составили 2,78 и 2,74 % от общих объемов; за 10 дней до уборки – 1,96 и 1,92 % соответственно; в день уборки – 1,8 %. Степень поражения картофеля фитофторозом спустя 14 дней после уборки в вариантах с заблаговременным уничтожением надземной биомассы незначительно ниже (0,65–1,07 % в зависимости от способа и срока), чем в контрольном варианте, 1,66 %.

Валовой выход и качество картофеля зависят от его биологических особенностей, климатических условий, типа почвы и сложения пахотного слоя. Твердость почвы – показатель, определяющий аэрацию, водный и тепловой режим почвы и непосредственно влияющий на степень травмирования клубней при уборке. Изменение твердости пахотного слоя зависит от погодных условий, приемов обработки почвы, времени оседания почвы и содержания в ней органических веществ.

В формировании картофеля первостепенное значение имеет наличие доступной влаги. Вода, поступающая в избытке в почву, вытесняет имеющийся в ней кислород, в результате в почве создаются анаэробные условия. Влажность устойчивого завядания растений для данного типа почв в слое 0–20 см составляет 11,5 %, а в слое 20–40 см – 12,8 %. Условия уборки характеризовались значениями влажности и твердости почвы в 0–25 см слое (табл. 3).

Таблица 3

Физические свойства почвы в период уборки в 0–25 см слое

Слой, см	Влажность почвы, %	Твердость почвы, кг/см <sup>2</sup>
0–5	11,75	5,20
5–10	17,84	8,50
10–15	18,28	14,40
15–20	18,85	14,80
20–25	19,59	15,20

Эффективность предуборочного удаления ботвы у картофеля сорта Дачный в условиях 2015–2016 гг. оценивалась по показателям объема производства

валового, товарного и семенного картофеля в период уборки (табл. 4).

Таблица 4

## Влияние способа и срока удаления ботвы на продуктивность картофеля

Вариант	Урожайность, т/га	Урожайность по фракциям, т/га				Масса клубня по фракциям, г			
		Крупная		Средняя		Мелкая	Крупная	Средняя	Мелкая
		общая	стандартная	общая	стандартная				
1	36,1	8,4	5,2	26,4	17,7	1,3	191,6	67,3	11,7
2	33,2	7,3	4,7	24,5	16,5	1,4	186,1	65,7	12,0
3	33,4	6,5	4,5	25,5	18,2	1,4	186,5	65,3	11,7
4	29,3	5,1	3,4	23,2	16,4	1,0	184,6	64,3	11,2
5	31,4	5,9	4,2	24,5	17,9	1,0	198,1	64,5	11,7
НСР <sub>05</sub>	0,7	0,5	0,5	0,6	0,4	–	–	–	–

Заблаговременное удаление надземной биомассы снизило валовый сбор до 29,3–33,4 т/га (в день уборки – 36,1 т/га). Ранее завершение поступления продуктов ассимиляции в клубни при скашивании и десикации вегетативной массы за 20 дней до уборки ограничило выход крупной фракции картофеля на уровне 5,1 и 5,9 т/га, в вариантах с механическим и химическим уничтожением ботвы в поздний срок – 7,3 и 6,5 т/га (контроль – 8,4 т/га). При достоверно значимых показателях общей урожайности различие в объеме производства стандартного семенного картофеля в вариантах с десикацией ботвы за 10 и 20 дней до уборки статистически не доказаны – 18,2 и 17,9 т/га. Уничтожение вегетативной массы механическим способом за 10 и 20 дней до уборки достоверно снизило выход стандартного семенного материала – 16,5 и 16,4 т/га по сравнению с десикацией и контролем.

Уничтожение вегетативной массы механическим и химическим способами сказывается не только на величине, фракционной структуре урожая, а также на количестве и структуре внешних повреждений клубней. Скашивание ботвы в день и за 10 дней до уборки снизило устойчивость картофеля к внешним повреждениям (суммарное количество травмированных клубней от общего объема составило 18,14 и 17,63 % соответственно), в отличие от других вариантов (11,51–13,79 %). При механическом удалении ботвы за 20 дней до уборки прекращались процессы поступления продуктов ассимиляции в хозяйственно ценную часть растений картофеля, что повысило сопротивление клубней к травмам средней (обдир кожуры) и высокой (ушибы, ссадины, вырывы мякоти и др.) степени интенсивности в общем объеме урожая – 6,64 и 6,15 %; по сравнению с скашиванием в поздний срок – 8,78 и 8,29 % и в день уборки – 9,45 и 8,17 %. Десикация вегетативной массы Рег-

лоном, ВР за 10 и 20 дней до уборки обеспечила постепенное отмирание ботвы и лучшее вызревание клубней, что выразилось в значительном уменьшении доли клубней с обдирами кожуры, ушибами, вырывами мякоти – 11,67 и 10,53 % в отличие от контроля и скашивания.

## Выводы

1. Предуборочное уничтожение фитомассы в значительной степени влияет на физиологическую зрелость картофеля, определяя прочностные показатели ботвы и вегетативных органов культурных растений.

2. Механическое уничтожение вегетативной массы за 10 и 20 дней до уборки достоверно снижает выход стандартного семенного материала по сравнению с десикацией и контролем.

## Литература

1. *Борьчев С.Н.* Машинные технологии уборки картофеля с использованием усовершенствованных копателей, копателей-погрузчиков и комбайнов: автореф. дис. ... д-ра техн. наук: 05.20.01. – Рязань, 2008. – 40 с.
2. Методические указания по оценке сортов картофеля на пригодность к переработке и хранению / *К.А. Пшеченков, О.Н. Давыденкова, В.И. Седова* [и др.]. – Изд. 2-е, перераб. и доп. – М.: ВНИИКС, 2008. – 39 с.
3. *Долгов И.А.* Уборочные сельскохозяйственные машины. – Ростов-н/Д, 2003. – 707 с.
4. *Кузьмин А.В., Болохоев В.С., Вамбуева Э.Б.* Повреждаемость клубней картофеля при уборке // *Сибирский вестник сельскохозяйственной науки.* – 2007. – № 10. – С. 77–80.

5. Лапшинов Н.А., Рябцева Т.В. Влияние сроков удаления ботвы на качество и продуктивность семенного картофеля // Достижения науки и техники АПК. – 2012. – № 1. – С. 19–20.
6. Методика исследований по культуре картофеля / ред. Н.А. Андрюшина, Н.С. Бацанов, Л.В. Будина [и др.]; Отд-ние растениеводства и селекции ВАСХНИЛ, НИИКХ. – М., 1967. – 264 с.
7. Методические указания по поддержанию и изучению мировой коллекции картофеля / С.Д. Кирю, Л.И. Костина, Э.В. Трускинов [и др.]. – СПб.: Изд-во ВИР, 2010. – 32 с.
8. ГОСТ 7176-85. Картофель свежий продовольственный, заготавливаемый и поставляемый. Технические условия. Введ. 01-09-1985. – М.: Изд-во стандартов, 2010. – 6 с.
9. ГОСТ Р 53136-2008. Картофель семенной. Технические условия. Введ. 2010-01-01. – М.: Стандартинформ, 2009. – 10 с.
10. ГОСТ Р 54781-2011. Машины для уборки картофеля. Технические условия. Введ. 30-12-2011. – М.: Изд-во стандартов, 2012. – 36 с.
11. Государственный каталог пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории Российской Федерации, 2014: справ. издание. – М., 2014. – 938 с.
3. Dolgov I.A. Uborochnyye sel'skoxozhajstvennyye mashiny. – Rostov-n/D, 2003. – 707 s.
4. Kuz'min A.V., Bolohoev V.S., Vambueva Je.B. Povrezhdaemost' klubnej kartofelja pri uborke // Sibirskij vestnik sel'skoxozhajstvennoj nauki.– 2007. – № 10. – S. 77–80.
5. Lapshinov N.A., Rjabceva T.V. Vlijanie srokov udalenija botvy na kachestvo i produktivnost' semennogo kartofelja // Dostizhenija nauki i tehniki APK. – 2012. – № 1. – S. 19–20.
6. Metodika issledovanij po kul'ture kartofelja / red. N.A. Andrjushina, N.S. Bacanov, L.V. Budina [i dr.]; Otd-nie rastenievodstva i selekcii VASHNIL, NIIKH. – M., 1967. – 264 s.
7. Metodicheskie ukazaniya po podderzhaniju i izucheniju mirovoj kollekcii kartofelja / S.D. Kiru, L.I. Kostina, Je.V. Truskinov [i dr.]. – SPb.: Izd-vo VIR, 2010. – 32 s.
8. GOST 7176-85. Kartofel' svezhij prodovol'stvennyj, zagotovljaemyj i postavljaemyj. Tehnicheskie uslovija. Vved. 01-09-1985. – M.: Izd-vo standartov, 2010. – 6 s.
9. GOST R 53136-2008. Kartofel' semennoj. Tehnicheskie uslovija. Vved. 2010-01-01. – M.: Standartinform, 2009. – 10 s.
10. GOST R 54781-2011. Mashiny dlja uborki kartofelja. Tehnicheskie uslo-vija. Vved. 30-12-2011. – M.: Izd-vo standartov, 2012. – 36 s.
11. Gosudarstvennyj katalog pesticidov i agrohimi-katov, razreshennyh k primeneniju na territorii Rossijskoj Federacii, 2014: sprav. izdanie. – M., 2014. – 938 s.

#### Literatura

1. Borychev S.N. Mashinnye tehnologii uborki kartofelja s ispol'zovani-em usovershenstvovannyh kopatelej, kopatelej-pogruzchikov i kombajnov: avtoref. dis. ... d-ra tehn. nauk: 05.20.01. – Rjazan', 2008. – 40 s.
2. Metodicheskie ukazaniya po ocenke sortov kartofelja na prigodnost' k pererabotke i hraneniju /

