

Технология комбайновой уборки картофеля на суглинистых почвах в Центральном регионе России

К.А. Пшеченков, С.В. Мальцев, А.В. Смирнов

Определена эффективность различных технических средств и способов уборки для повышения производительности уборочного процесса. В результате проведенных исследований удалось установить, что наиболее эффективна уборка двухрядным бункерным самоходным комбайном за счет более высокой производительности (почти в 2 раза по сравнению с другими). Разработана и рекомендуется производству технология уборки картофеля на суглинистых почвах, пригодная для Центрального региона РФ.

Ключевые слова: картофель, прямое комбайнирование, комбинированный способ, валкоукладчик, срок уборки, суглинистая почва.

В Центральном регионе России картофель убирают в тяжелых почвенно-климатических условиях с низким качеством, или площади под ним остаются вообще необработанными. По данным наших исследований, картофель, убранный в таких условиях, хранится с большими потерями, которые нередко достигают 25–30% и более. Цель исследований заключалась в определении эффективности различных технических средств и способов уборки для повышения производительности уборочного процесса, обеспечивающего уборку основной части посадок картофеля в оптимальные сроки и с максимально высоким качеством.

Показатели качества работы комбайнов и валкоукладчиков определяли методом отбора проб согласно методики, применяемой на МИС при испытаниях машин по уборке картофеля. Эксплуатационные показатели определяли на основании хронометражных наблюдений и данных бухгалтерских отчетов хозяйства.

На производительность и качество работы комбайна на суглинистых почвах влияют следующие факторы.

Гранулометрический состав почвы в гребнях (комковатость), который зависит от технологии предпосадочной подготовки почвы и междурядной обработки [1]. Весеннее дискование зяби приводит к образованию прочных комков, которые сохраняются в гребнях до уборки. Формирование гребней фрезерным гребнеобразователем в случае вы-

падения обильных осадков приводит к созданию плотной почвенной корки, задерживающей всходы, и образованию к уборке глубоких продольных трещин. Для исключения этого фрезерную междурядную обработку целесообразно сочетать с рыхлением и окучиванием орудиями с пассивными рабочими органами [2].

Оптимальная влажность почвы в гребнях 16–20%. Чтобы она не повышалась при выпадении осадков, предуборочное удаление ботвы проводят комбинированным способом: опрыскивание Реглоном, а затем используют ботводробитель, чтобы поверхность гребней была чистой от растительных остатков (рис. 1).

Ширина междурядий влияет на производительность комбайна, а следовательно, и на продолжительность уборки. При работе с междурядьями 90 см производительность комбайна по сравнению с работой с междурядьями 70 см повышается на 28% и на 20% по сравнению с работой с междурядьями 75 см.

Ширина захвата комбайна. В регионе картофель убирают одно- и двухрядными комбайнами. Производительность однорядного комбайна в среднем составляет 0,15–0,20 га/ч, двухрядного 0,28–0,37 га/ч, т.е. почти в 1,5–2 раза выше, в связи с этим эксплуатационные затраты у однорядного выше на 30–35%. При использовании шестирядных сажалок с уборкой трехрядными комбайнами эксплуатационные затраты на выращивание и уборку значительно снижаются (рис. 2).

Тип комбайна. Применяют бункерные комбайны и копатели-погрузчики, выдающие убранный картофель в рядом идущий транспорт на ходу, прицепные и самоходные [3]. По нашим данным, бункерный комбайн имеет ряд преимуществ. Во-первых, для отвозки картофеля требуется в два раза меньше транспортных средств; во-вторых, его производительность выше в 1,3–1,4 раза за счет меньших простоев в ожидании транспортных средств; в-третьих, в меньшей степени уплотняется почва колесами транспортных средств, особенно большегрузными, поскольку они подъезжают периодически по мере наполнения бункера, а не движутся параллельно с копателем-погрузчиком; в-четвертых, расход горючего транспортным средством на отвозке картофеля с поля ниже на 20–25%; в-пятых, возможность отбора примесей на переборочном столе, что позволяет загружать картофель в хранилище по наиболее простой и производительной прямой технологии.

Способ уборки. В России картофель убирают в основном прямым комбайнированием. Однако в бывшем Советском Союзе, наряду с прямым комбайнированием, широко применяли комбинированный способ по схеме 2+2 и 2+4 [4]. В настоящее



Рис. 1. Поверхность гребней после удаления ботвы комбинированным способом

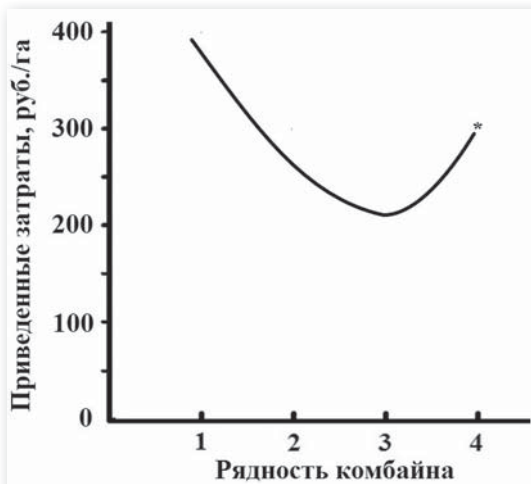


Рис. 2. Приведенные затраты на уборку картофеля в зависимости от рядности и типа комбайна *самоходный четырехрядный комбайн

время этот метод широко применяют за рубежом, особенно, в США, как по схеме 2+2 и 2+4, так и по широкозахватным схемам, когда за один проход комбайн убирает 8, 12 и даже 16 рядков. Для этих схем уборки предъявляются строгие требования к соблюдению заданной ширины стыковки междурядий. При междурядьях 70 см однорядный комбайн делает при уборке одного га 142 прохода, двухрядный – 71. При 90 см соответственно – 111 и 55. Комбинированным способом, например, по схеме 2+2

при междурядьях 90 см, двухрядный комбайн убирает полосу шириной 3,6 м и делает всего лишь 27 проходов, при 70 см – 2,8 м и 38 проходов, соответственно.

В связи с этим возникает вопрос о целесообразности выпуска четырехрядных и даже шестирядных комбайнов и копателей-погрузчиков фирмой Grimme (Германия), имеющих сложную конструкцию и высокую стоимость, когда можно получить не меньшую производительность, применив комбинированный способ уборки, выполняемый более дешевыми и простыми машинами. Кроме того, для таких комбайнов требуются большие поля с идеально ровным рельефом, которых в Центральном регионе России очень мало.

Организация работ играет существенную роль в проведении уборки в сжатые сроки, особенно при выращивании картофеля на больших площадях [5]. Главное – простои комбайнов в ожидании транспортных средств, что часто бывает на практике, должны быть исключены. Для этого в хранилище картофель загружают по прямоточной технологии с совмещением отделения мелких клубней и почвы с помощью бункеров

конструкции фирм Grimme, Miedema и других с загрузкой в них картофеля по двухканальной схеме (рис. 3), используя как универсальные самосвалы, так и автомобили типа «Гранд-полевик», с коническим бункером с подвижным дном.

При совмещении загрузки с осенним сортированием сортировка должна работать в комплексе с бункерами-накопителями [5].

Исходя из вышесказанного, мы провели исследования в картофелеводческом КХ «Нива» Тейковского района Ивановской области. Площадь, занятая картофелем, – 230 га. Почва в хозяйстве – средний суглинок. Ширина междурядий 70 см. Картофель убирали однорядным комбайном фирмы Grimme и комбинированным способом, для которого был разработан и изготовлен на базе копателя КСТ-1,4 двухрядный валкоукладчик (рис. 4). Кроме однорядного прямым комбайнированием картофель убирали двухрядным комбайном ККУ-2А отечественной конструкции. Им же убирали и комбинированные валки.

В ЗАО «Озеры» Озерского района Московской области площадь, занятая картофелем, составляет 800 га. Почва средний и тяжелый суглинок. Ширина междурядий 75 см. Хозяйство применяет на уборке двухрядные прицепные и самоходные бункерные комбайны и копатели-

Набор машин и эксплуатационные затраты в зависимости от способа уборки картофеля

Место проведения исследований	Способ уборки	Наименование и марка машин	Стоимость машин, млн р.	Сменная производительность, га/ч	Суммарные эксплуатационные затраты, р/га
КХ «Нива»	прямое комбайнирование	однорядный комбайн SF-75-40 («Grimme») с бункером	4,1	0,18	13581,0
		двухрядный комбайн ККУ-2А	1,25	0,32	4313,0
	комбинированный 2+2 2+4	двухрядный комбайн ККУ-2А с бункером	1,2	0,57	3086,0
		экспериментальный валкоукладчик КСТ-1,4Э		0,3	0,61
ЗАО «Озеры»	прямое комбайнирование	самоходный комбайн с бункером «Dewulf»	15,7	0,51	6900,0
		самоходный копатель-погрузчик «АМАС»	11,2	0,35	9985,0
		прицепной комбайн с бункером «Grimme SE-150-160»	5,1	0,22	9586,0
		прицепной копатель-погрузчик «AVR Esprit»	4,3	0,19	10909,0
ООО «Таши-рово»	прямое комбайнирование	комбайн с бункером «Spirit 6200» (Колнар)	7,6	0,44	6300,0
	комбинированный 2+2	копатель-валкоукладчик «Samon» (Дания)	2,0	0,81	3950,0



Рис. 3. Одновременная выгрузка картофеля в приемный бункер по двухканальной системе: из самосвала и из автомобиля с кузовом, оборудованного подвижным дном

погрузчики. В ООО «Таширово» Наро-Фоминского района Московской области площадью под картофелем – 100 га. Почва тяжелосуглинистая. Ширина междурядий 90 см. Характеристика машин и технологий уборки представлена в **таблице**.

По сравнению с однорядным, производительность двухрядного комбайна в равных условиях КХ «Нива» была выше на 78% и составила в среднем 0,32 га/ч, однорядного – 0,18 га/ч. Прямое комбайнирование по сменной выработке значительно уступает комбинированному способу, особенно, по схеме 2+4 – в 3,9 раза, по сравнению с однорядным и в 2,2 раза по сравнению с двухрядным. Учитывая высокую стоимость однорядного комбайна фирмы «Grimme» – 4,1 млн р., эксплуатационные затраты при уборке комбинированным способом с применением валкоукладчика на базе копателя КСТ-1,4 и двухрядного комбайна ККУ-2А по схеме 2+2 ниже в четыре раза и по схеме 2+4 в шесть раз. Способы уборки практически не повлияли на качество работы комбайнов.

Уборка картофеля в ЗАО «Озеры» комбайнами различного типа показала, что, несмотря на высокую стоимость 15,7 млн р, наиболее эффективна уборка двухрядным бункерным



Рис. 4. Двухрядный валкоукладчик, изготовленный на базе копателя КСТ-1,4: 1 – копатель, 2 – поперечный транспортер, 3 – гидропривод

самоходным комбайном за счет более высокой производительности (почти в два раза по сравнению с другими). Для транспортировке картофеля с поля в хранилище от бункерного комбайна потребовалось в два раза меньше транспортных средств по сравнению с копателем-погрузчиком.

В ООО «Таширово» картофель убирали как прямым комбайнированием, так и комбинированным способом по схеме 2+2 и 2+4. В среднем за смену по схеме 2+2 убирали 6–7 га и по схе-

ме 2+4 – 8–10 га на тяжелом суглинке повышенной влажности. Прямым комбайнированием убирали 4–5 га. Комбайн Spirit 6200 оснащен боковым подкопом, поэтому почва, уплотненная колесами трактора, не подкапывалась комбайном. Поэтому прирост почвы в бункере не превышала 5–7%, что позволило закладывать картофель на хранение по прямооточной технологии: «комбайн – транспортное средство – бункер ТЗК-30» в хранилище.

Потери картофеля при длительном хранении не превышали установленного МСХ РФ норматива по убыли массы 7,3–7,8%.

На основании обобщения проведенных исследований, рекомендуется следующая технология уборки картофеля на суглинистых почвах, начиная с предшествующих уборке операций:

- предпосадочное сплошное фрезерование зяби или предпосадочная нарезка гребней по зяби культиватором с установленными ярусными стрельчатыми лапами и стрельчатыми ярусными окучниками [6, 7];
- междурядная обработка до всходов и по всходам фрезерным гребнеобразователем в сочетании с орудиями с пассивными рабочими органами [5];
- предуборочное удаление ботвы комбинированным способом;
- уборка двухрядными прицепными или самоходными бункерными комбайнами комбинированным способом с групповой организацией работы комбайнов на самостоятельных загонах;
- загрузка картофеля в хранилище по прямооточной технологии с совмещением отделения мелких клубней и примесей почвы; загрузка вороха в приемный бункер по двухканальной схеме;
- в перспективе переход на шестирядную схему посадки и выра-

щивания с уборкой трехрядным бункерным комбайном или двухрядным с уборкой комбинированным способом по схеме 2+2 и в основном 2+4.

Библиографический список

1. Пшеченков К.А., Мальцев С.В., Смирнов А.В. Технология посадки картофеля на суглинистых почвах в Центральном регионе России // Картофель и овощи. 2017. №9. С. 33–37.
2. Пшеченков К.А., Мальцев С.В. Технология посадки картофеля // Картофель и овощи. 2008. №2. С. 9–10.
3. Прямов С.Б., Пшеченков К.А., Мальцев С.В., Симаков Е.А., Колчин Н.Н. Эффективность уборки картофеля комбайнами различных типов // Картофель и овощи. 2014. №9. С. 26–29.
4. Верещагин Н.И., Пшеченков К.А. Комплексная механизация возделывания, уборки и хранения картофеля. М.: Колос, 1977. 351 с.
5. Пшеченков К.А. Индустриальная технология производства картофеля. М.: Россельхозиздат, 1985. 239 с.
6. Пшеченков К.А., Смирнов А.В. Оптимизация технологии подготовки почвы и способа внесения минеральных удобрений под картофель // Достижения науки и техники АПК. 2016. №3. С. 30–32.
7. Пшеченков К.А., Смирнов А.В. Картофель на суглинистой почве // Картофель и овощи. 2016. №12. С. 24–25.

Об авторах

Пшеченков Константин Александрович, доктор техн. наук, профессор, г.н.с., руководитель группы хранения и переработки картофеля.

E-mail: konst.pshe4enkov@yandex.ru.

Мальцев Станислав Владимирович, канд. с.-х. наук, с.н.с.

E-mail: mail@vniikh.com.

Смирнов Андрей Вячеславович, аспирант. E-mail: mail@vniikh.com

ФГБНУ Всероссийский научно-исследовательский институт картофельного хозяйства имени А.Г. Лорха.

Technology of potatoes combine harvesting on loamy soils in the Central region of Russia

K.A. Pshechenkov, DSc., professor, head of group of storage and processing of potatoes.

E-mail: konst.pshe4enkov@yandex.ru

S.V. Mal'tsev, PhD, senior research fellow.

E-mail: mail@vniikh.com

A.V. Smirnov, postgraduate student.

E-mail: mail@vniikh.com

State scientific institution All-Russian research institute of potato farming by A.G. Lorch.

Summary. The authors define the efficiency of different equipment and cleaning methods to improve the performance of the harvest process. As a result of research has established that the most effective cleaning double-row self-propelled bunker harvester due to higher productivity (almost 2 times than other). Developed and recommended production technology of harvesting potatoes on loamy soils, suitable for Central region of Russia.

Keywords: potatoes, direct harvesting, combined harvesting, swather, harvesting term, loamy soil.