

Заключение

Таким образом, на сегодняшний день в Республике Беларусь создан современный комплекс машин для послеуборочной доработки картофеля. Разработанные технические средства по своим технологическим параметрам не уступают импортным аналогам, а в условиях хозяйств зарекомендовали себя как надежная и высокопроизводительная техника.

23.05.12

УДК 631.356:635.132(476)

**А.Л. Рапинчук, Д.И. Комлач,
В.В. Голдыбан, И.А. Барановский**
*(РУП «НПЦ НАН Беларуси
по механизации сельского хозяйства»,
г. Минск, Республика Беларусь)*

ОБОСНОВАНИЕ СХЕМЫ МОРКОВОУБОРОЧНОЙ МАШИНЫ

Введение

Одной из основных овощных культур в Беларуси является столовая морковь. Корнеплоды моркови обладают высокими вкусовыми и диетическими качествами, используются в свежем виде, в соленьях, как приправа к пище, для изготовления морса, морковного сока. Благодаря большому содержанию витаминов и минеральных солей морковь пользуется большим спросом у населения всех стран мира.

В Беларуси под столовую морковь отводят площадь свыше 3,2 тыс. га, а валовой сбор превышает 78 тыс. т в год, ее возделывают порядка 600 овощеводческих хозяйств страны. Значительную часть урожая моркови перерабатывает консервная промышленность.

РУП «НПЦ НАН Беларуси по продовольствию» в результате выполненных научных исследований рекомендует довести потребление корнеплодов моркови до 10 кг в год, чего можно достичь в том случае, если ее валовой сбор составит 100 тыс. т в год.

Добиться этого можно двумя путями: увеличением посевных площадей под морковь и повышением ее урожайности. К сожалению, быстро увеличить производство моркови не представляется возможным из-за отсутствия полной или комплексной механизации ее возделывания.

Наиболее важной проблемой при возделывании моркови является уборка. На сегодняшний день уровень комплексной механизации по республике не достигает и 10–15 % [1, с. 208]. Затраты труда на выращивание этой культуры составляют 700–800 чел.-ч/га.

Принятая в декабре 2010 г. постановлением Совета Министров Республики Беларусь «Государственная комплексная программа разви-

тия картофелеводства, овощеводства и плодоводства на 2011–2015 годы» явилась важным этапом в развитии механизации овощеводства [2].

Программой предусмотрено дальнейшее совершенствование технических средств для уборки овощей как основа увеличения их валового сбора.

Основная часть

Технологический процесс уборки моркови включает ее извлечение из почвы, удаление ботвы, очистку от почвенных и растительных примесей. Очередность выполнения этих операций может меняться в зависимости от принятой технологии уборки, но общий комплекс уборочных операций остается неизменным.

В мировой практике применяется две разновидности технологического процесса уборки моркови:

- удаление ботвы до извлечения корнеплодов из почвы с последующим их выкапыванием и очисткой от почвенных, растительных и других примесей;
- извлечение корнеплодов из почвы за ботву с последующим отделением ботвы и почвенных примесей.

По первому способу работают машины выкапывающего типа, по второму – теребильного (рисунок 94).



а)



б)

а) выкапывающего типа; б) теребильного типа

Рисунок 94 – Машины для уборки моркови

В последние годы все крупные овощеводческие хозяйства страны применяют второй способ уборки, с использованием машин теребильного типа. В Республике Беларусь насчитывается около 25 таких машин, и все они зарубежного производства.

Работу машин обоих типов оценивают согласно ТКП 321–2011 «Машины для уборки овощных и бахчевых культур», а оценку качества корнеплодов проводят согласно ГОСТу 1721–85 «Морковь столовая свежая заготавливаемая и поставляемая» (таблица 26).

В соответствии со специфическими особенностями моркови подкапывающие рабочие органы комбайна должны обеспечивать выкапыва-

ние на глубину до 30 см не менее 99 % растений с извлечением из почвы не менее 98 % корнеплодов [3, с. 10]. Для более полного отделения моркови от почвенного пласта с сорняками выкапывающие рабочие органы машины должны поднимать почвенный пласт на высоту до 10 см. Таким качеством обладает лемех с активным приводом. Отличительная черта активного лемеха – самоочищение лезвия и активное перемещение пласта по лемеху при любом состоянии почвы, что для наших условий уборки моркови очень актуально.

Таблица 26 – Агротехнические требования, предъявляемые к машинам для уборки моркови

Показатель по ГОСТу 1721–85	Нормативы, %
Полнота сбора корнеплодов, %	не менее 98
Наличие земли, прилипшей к корнеплодам, % от массы	не более 1
Количество корнеплодов с длиной ботвы после обрезки: от 0 до 0,02 м	не менее 85
от 0,02 до 0,05 м	не более 15
Повреждения, %	не более 10
Коэффициент надежности технологического процесса	не ниже 0,95
Потери корнеплодов при выкапывании, %	не более 4

На качественные показатели работы уборочных машин существенное влияние оказывают сроки уборки.

С одной стороны, слишком раннее начало уборки (конец августа – начало сентября) ведет к недобору урожая по массе. Морковь, убранная рано, хуже хранится до ее переработки. С другой стороны, уборку необходимо начинать не позже определенного срока с тем, чтобы успеть закончить ее до наступления морозов и снегопадов. Во избежание крупных невозвратимых потерь в Беларуси следует завершить уборку к 15–20 октября. Не менее важным показателем уборочных машин является производительность. Проведенный анализ возможных способов механизированной уборки корнеплодов методом выкапывания и теребления показал, что повышение производительности уборочной машины возможно за счет увеличения количества убираемых рядков, рабочей скорости и коэффициента использования времени смены.

В специализированных овощеводческих хозяйствах Республики Беларусь посевная площадь моркови составляет 70–80 га, производительность однорядной морковоуборочной машины – 0,6–1,0 га/ч. Исходя из этих данных, можно сделать вывод, что однорядная морковоуборочная машина соответствует требованиям к уборке моркови с минимальными потерями. Изготовление 2-рядной машины для таких площадей повлечет за собой увеличение себестоимости продукции.

Также необходимо учитывать, что корнеплоды моркови очень чувствительны к ударам. Процент поврежденных корнеплодов возрастает с 7,5 до 83,3 в зависимости от высоты падения и материала рабочей поверхности удара.

По данным А.Н. Тимофеева, предельная высота, при которой не происходит повреждений корневой моркови, равна: при падении на стальную поверхность $H_{ст} = 0,10$ м; на дерево – $H_{д} = 0,24$ м; на резину – $H_{р} = 0,25$; на слой моркови – $H_{к} = 0,24$ м.

При создании морковоуборочной машины необходимо также учитывать технологию механизированной подготовки поля для уборки моркови. При существующей технологии для обеспечения возможности первого прохода морковоуборочной машины и движущегося рядом транспортного средства необходимо убрать вручную 18–22 % площади поля.

Применение на уборке моркови уборочных агрегатов с технологической емкостью для корнеплодов позволяет полностью механизировать процесс подготовки поля, повысить на 35–40 % производительность транспорта и снизить на 60–70 % потребность в универсально-пропашных колесных тракторах.

Первоначально необходимо убирать морковь с поворотных полос, затем – с проездов между загонами и, наконец, с самих загонов. Первый проход следует начинать с четвертого рядка, делая отсчет от стыкового междурядья влево, или с третьего рядка от стыкового междурядья вправо. При подготовке загонов корнеплоды, накапливающиеся в технологической емкости, разгружают в транспортные средства на поворотных полосах.

Машины выкапывающего типа, а это чаще всего переоборудованные картофелекопатели, которые применяются в республике для уборки моркови, не в состоянии обеспечить качественный технологический процесс уборки корнеплодов в соответствии с изложенными выше требованиями, без повреждения продукции. Ворох корнеплодов моркови, убранных как отечественными, так и зарубежными машинами данного типа, требует доработки, включающей операции доочистки корнеплодов от обрезанных листьев ботвы, растительных примесей и камней.

Более полно удовлетворяют агротехническим требованиям машины теребивного типа. Их основное преимущество состоит в том, что при работе не является серьезной проблемой очистка корнеплодов от почвенных комков, камней и других механических примесей. На однострочных посевах корнеплодов при хорошем состоянии ботвы и незначительной засоренности поля машины теребивного типа по всем агротехническим показателям обеспечивают лучшие результаты, чем машины с обрезкой ботвы на корню.

Ведущие мировые лидеры по производству техники для уборки овощей («Asa-lift», «Simon», «Dewulf», «Pik Rite») уже вышли на мировой рынок с предложениями поставки комбайнов, обеспечивающих качественную уборку моркови методом теребления без повреждения продукции (рисунок 95). Применение таких машин позволяет сократить затраты труда, расход топлива и в конечном итоге повысить рентабельность отрасли.

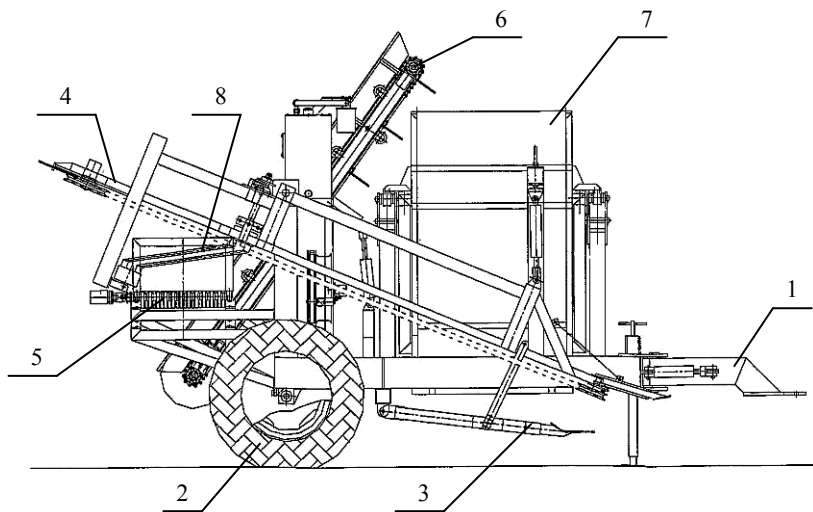


а) «Pik Rite»; б) «Dewulf» с бункером на 3 т
 Рисунок 95 – Машины для уборки моркови

Имеющиеся в республике научно-технический потенциал и производственные возможности машиностроительных предприятий обуславливают целесообразность разработки и внедрения в производство конкурентоспособных машин для механизации овощеводства. Освоение производства таких машин исключает завоз подобных из-за рубежа, что обеспечивает экономию валютных средств.

Учитывая климатические условия Республики Беларусь, физико-механические свойства столовой моркови, требования, предъявляемые к машинной уборке, засоренность полей, считаем, что перспективным направлением совершенствования машин для уборки моркови методом теребления является их исполнение в виде полуприцепной рамы 1 на колесном ходу 2, на которой монтируются основные рабочие органы машины: подкапывающий лемех 3, теребильный аппарат ленточного типа 4, роторный ботвоотделяющий аппарат 8, поперечный 5 и выгрузной 6 транспортеры; бункер 7 с подвижным выгрузным транспортером (рисунок 96).

Технологический процесс работы морковуборочной машины заключается в следующем. При перемещении агрегата по участку ботвоподъемники, двигаясь у самой земли около рядков, поднимают ботву и направляют ее в устье теребильного аппарата 4. Одновременно подкапывающий лемех 3, продвигаясь под рядком в земле, рыхлит ее, нарушая связь корнеплодов с почвой. Теребильные ремни зажимают между собой ботву, извлекают морковь из земли и доставляют к ботвоотделяющему аппарату 8.



- 1 – рама; 2 – ходовая часть; 3 – подкапывающий лемех; 4 – теребильный аппарат;
 5 – поперечный транспортер; 6 – выгрузный транспортер; 7 – приемный бункер;
 8 – роторный ботвоотделяющий аппарат

Рисунок 96 – Конструктивная схема машины теребильного типа для уборки моркови

Теребильные аппараты ленточного типа представляют собой две гибкие бесконечные ленты, ведущие рабочие ветви которых прижимаются друг к другу прижимными роликами.

Аппарат для отделения ботвы роторного типа состоит из 12 изогнутых планок, собранных по шесть в двух соседних дисках. Диски с планками вращаются навстречу друг другу, в результате чего корнеплоды головками подтягиваются до упора к планкам, ботва обламывается. Вследствие наклонного положения дисков планки совершают сложные пространственные перемещения и, кроме подтягивания, осуществляют транспортирование корнеплодов вдоль поверхности выравнивания. После отделения ботва сбрасывается на поверхность поля, а отгрузка убранной части урожая будет осуществляться выгрузным транспортером 6 в рядом идущее транспортное средство либо, например, при отбивке поворотных полос и загонок – непосредственно в бункер 6. Привод основных рабочих органов гидравлический, от автономной гидросистемы машины.

Заключение

С учетом требований, предъявляемых к комбайновой уборке моркови, преимуществ и недостатков машин подкапывающего и теребильного типов и мировых тенденций развития морковоуборочной техники следу-

ет признать перспективным направлением совершенствования средств механизированной уборки моркови их конструктивное исполнение в виде однорядного комбайна, оборудованного активным подкапывающим лемехом, теребильным аппаратом ленточного типа, роторным ботвоотделяющим аппаратом, поперечным и выгрузным транспортерами; опрокидывающимся бункером с подвижным днищем для выгрузки убранный моркови в транспортное средство. Такая конструкция позволит повысить производительность морковуборочной машины и в 2,5–3 раза сократить затраты труда.

04.06.12

Литература

1. Попков, В.А. Овощеводство Беларуси / В.А. Попков. – Минск: Наша идея, 2011. – 1088 с.
2. Государственная комплексная программа развития картофелеводства, овощеводства и плодоводства в 2011–2015 годах: официальное издание. – Минск: Беларусь, 2010. – 144 с.
3. Диденко, Н.Ф. Машины для уборки овощей / Н.Ф. Диденко. – М., 1973. – 278 с.

УДК 631.348:378.663 (476.6)

П.В. Заяц

(СРУСП «Шиловичи»,

д. Шиловичи, Слонимский р-н,

Гродненская обл., Республика Беларусь)

ИССЛЕДОВАНИЕ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ ПАРАМЕТРОВ КОМБИНИРОВАННОГО АГРЕГАТА ДЛЯ СБОРА КОЛОРАДСКОГО ЖУКА

Введение

Получению высоких урожаев картофеля наряду с другими факторами препятствуют вредители. Потери урожая этой культуры от колорадского жука могут составлять от 8 до 80 %.

При выращивании товарного урожая для борьбы с колорадским жуком наиболее широко применяется химический метод, который, однако, является нежелательным при получении экологически чистого картофеля, план производства которого доведен до ряда сельскохозяйственных предприятий нашей республики. Борьба с колорадским жуком – один из решающих факторов достижения высокой урожайности картофеля. При получении экологически чистого продукта необходимо производить своевременный и качественный сбор колорадского жука с ботвы картофеля. Однако машин для этих целей наша промышленность не выпускает.

Поэтому исследование и разработка технологий и средств механизации, позволяющих качественно и с наименьшими затратами производить сбор колорадского жука с ботвы картофеля, с целью получения