

**Владимир Лахмаков**, кандидат технических наук, доцент  
**Дмитрий Зубович**, ассистент  
 Белорусский аграрный технический университет

## Повышение эффективности внесения минеральных удобрений под картофель

Картофель – одна из важнейших сельскохозяйственных культур, являющихся источником питания для человека, кормом для животных и сырьем для промышленности. По общим энергетическим запасам картофель превосходит в 2 раза томаты, в 3 – капусту, в 4 – морковь, уступает пшенице, кукурузе, рису и ячменю. В структуре посевных площадей в нашей республике картофель занимает третье место, уступая зернобобовым и кормовым культурам.

В последнее время наблюдается резкое колебание урожайности картофеля от 9.9 до 14.9 т/га. Лишь некоторые хозяйства получают урожай выше 25 т/га. Поэтому, имея низкую среднюю урожайность, более высокую себестоимость, трудо- и энергозатраты по сравнению с западными странами, необходимо искать пути снижения себестоимости и увеличения урожайности продукции.

Урожайность картофеля является результатом воздействия почвенно-климатических условий, качества семенного материала, системы минеральных и органических удобрений, рациональной агротехники, интегрированной защиты посадок от болезней, вредителей и сорняков и качественной уборки. Рациональное и своевременное проведение технологических операций по предпосадочной подготовке почвы и внесению минеральных удобрений является определяющим фактором для оптимальных сроков и качества посадки, интенсивности развития корневой

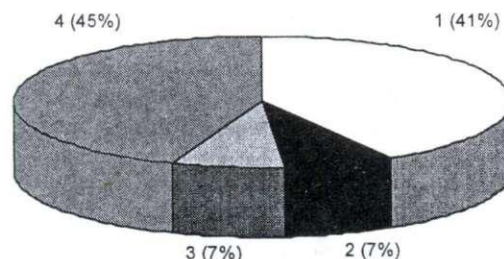
системы и столонов, дружности появления всходов и предопределяет период появления сорной растительности. Многократные проходы агрегатов по полю влекут за собой необоснованное переуплотнение не только пахотного, но и нижних слоев почвы, что определяет агроэкологические свойства почвы и препятствует нормальному развитию столонов, которые могут заглубляться на два и более метров.

Себестоимость продукции растениеводства складывается из эксплуатационных и приведенных издержек. На рисунке 1 приведена диаграмма распределения эксплуатационных издержек по системам в технологии возделывания картофеля, из которой видно, что наибольшие затраты получают при проведении технологических операций по предпосадочной подготовке почвы, внесению удобрений и уборке. В системе предпосадочной подготовки почвы приведенными затратами является стоимость вносимых минеральных удобрений.

Из вышесказанного следует,

что внедрение новейших технологий возделывания, включающих новый, научно обоснованный комплекс комбинированных агрегатов, выполняющих за один проход по полю две и более технологических операций и передовых способов внесения минеральных удобрений является определяющим фактором увеличения урожайности и снижения себестоимости продукции картофелеводства.

Удобрения играют решающую роль в интенсификации картофелеводства, обеспечении высоких урожаев и хорошего качества клубней в конкретных почвенно-климатических условиях. Для этого требуется соблюдение оптимальных норм, сроков и способов внесения, использования наиболее пригодных видов и форм удобрений, которые определяются для каждого хозяйства в зависимости от гранулометрического состава и плодородия почв, планируемой урожайности и особенностей вносимых удобрений. В зависимости от типа почв, ее гранулометрического состава и кли-



**Рис. 1.** Распределение эксплуатационных издержек по системам в технологии возделывания картофеля:  
 1 – подготовка почвы и внесение удобрений; 2 – посадка;  
 3 – уход за посадками, 4 – уборка.

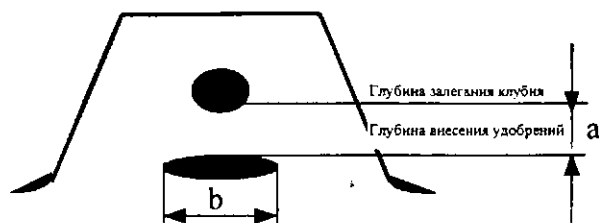


Рис. 2. Распределение минеральных удобрений в гребне

матических условий клубни при посадке заделываются на разную глубину: чем влажнее и холоднее климат, тем мельче посадка и, наоборот, чем суше – тем глубже. Поэтому должна меняться глубина внесения и доза минеральных удобрений, так как усвояемость их на таких почвах разная. Высота гребней также зависит от почвенно-климатических условий. Для тяжелых суглинистых и торфяно-болотных почв гребни нарезаются как можно выше. На легких суглинках они должны быть невысокие, чтобы почва не пересыхала и клубни не испытывали недостатка влаги.

В последнее время в зарубежных и отечественных технологиях возделывания наибольшее применение находит локальный способ внесения минеральных удобрений, который проводится в едином технологическом процессе с предпосадочной нарезкой гребней комбинированным агрегатом.

В Белорусском государственном аграрном техническом университете на кафедре "Гидравлика и гидравлические машины" разработана универсальная комбинированная почвообрабатывающая машина-гребнеобразователь, выполняющая за один проход по полю глубокое рыхление зоны развития корневой системы картофеля, внесение локальным способом полосы минеральных удобрений заданной ширины на требуемую глубину заделки и нарезку гребней стрельчатыми, дисковыми либо ротационными (с использованием привода от гидравлической системы трактора) рабочими органами, что позволяет не только втрое сократить число проходов агрегатов по полю, но и до 50% снизить расход вносимых удобрений.

В условиях мастерских хозяйства сельскохозяйственный модуль может быть переоборудован и эксплуатироваться с ранней весны до поздней осени, осуществляя следующие технологические операции: предпосадочную обработку почвы под картофель и

другие пропашные культуры – нарезку гребней или формирование гряд с глубоким рыхлением корнеобитаемого слоя почвы с одновременным внесением минеральных удобрений локальным способом, посев овощных культур выращиваемых на гребнях или грядах, уход за посадками (междурядную обработку с одновременным опрыскиванием против сорняков и вредителей).

Испытания комбинированного агрегата проводились в 1999-2001 гг. на полях агротехнологического полигона БГАТУ. Тип почвы – суглинистая, профиль поля – выровненный с уклоном до 2%. Средняя длина гона – 60 м. Весной на контрольное и опытное поля были внесены органические удобрения (30 т/га), проведена культивация с боронованием. Далее на опытном поле проведена комбинированная обработка: глубокое рыхление на 30 см, локальное внесение минеральных удобрений – 140 кг/га д.в. (N=40; P=40; K=60), нарезка гребней. На контрольном поле было внесено 280 кг/га минеральных удобрений (N=80; P=80; K=120) при помощи агрегата МТЗ-1221+СТТ-10, проведена поверхностная культивация, нарезка гребней культиватором КОН-2,8.

На опытных участках были проведены исследования, касающиеся влияния глубины заделки удобрений и ширины полосы их внесения. Поле было разбито на 18 участков – 6 вариантов в 3-х кратной повторности. Глубина *a* и ширина *b* изменялись в пределах 3; 6; 9 и 4; 6 см соответственно (рис. 2).

Проведенные исследования влияния ширины полосы вносимых минеральных удобрений и глубины их заделки позволили сделать следующие заключения:

– увеличение ширины полосы вносимых удобрений положительно сказывается на раннем периоде развития картофеля, то есть при одновременном и дружном появлении всходов корневая система и надземная часть вначале развива-

ется интенсивнее на вариантах с большей шириной полосы, что позволяет получить прибавку к урожаю на 2...4%;

– увеличение глубины заделки минеральных удобрений отрицательно сказывается на урожайности культуры. Во-первых, раньше и дружнее появились всходы и интенсивнее происходило развитие надземной части и корневой системы на делянках с меньшей глубиной заделки удобрений. Развитие картофеля на вариантах при глубинах 6 и 9 см отставали на 7 и 16 дней соответственно. Во-вторых, меньшая глубина заделки минеральных удобрений способствует раннему и интенсивному появлению сорной растительности, с которой эффективно справились механические обработки и однократное внесение почвенного гербицида (зенкор) ленточным методом. На других опытных вариантах, особенно при наибольшей глубине заделки, произошло интенсивное появление сорняков так называемой "второй волны", которые не позволили дать полный эффект внесенным удобрениям. Урожайность клубней при глубине заделки минеральных удобрений относительно клубня на 3 см позволило получить урожайность соответственно на 19 и 34% больше, чем при 6 и 9 см. Исследования структуры урожая показали, что при увеличении глубины заделки удобрений количество клубней в гнезде уменьшается и увеличивается содержание клубней мелкой фракции;

– исследования относительного изменения ширины полосы вносимых удобрений и глубины их заделки показали, что при увеличении глубины наибольшую прибавку к урожаю получаем при наименьшей ширине полосы.

Вывод: применение универсальной комбинированной почвообрабатывающей машины-гребнеобразователя в технологии возделывания картофеля позволяет не только увеличить урожайность, но и снизить: эксплуатационные издержки – за счет совмещения технологических операций, приведенные (на 50%) – благодаря локальному внесению минеральных удобрений; вносить удобрения необходимо на наименьшую агротехнически допустимую глубину с наибольшей шириной вносимой полосы.