

экспериментальной площадки, планируется дальнейшее масштабирование на уровень областной информационной системы.

УДК 631.3.06.001.66

РЕЗУЛЬТАТЫ ПОЛЕВЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ КОМБИНИРОВАННОГО УДОБРИТЕЛЬНО-ПОСЕВНОГО АГРЕГАТА

Петриченко Е.А.¹, к.т.н., доцент, Герук С.Н.², к.т.н., доцент

¹УНУС, г. Умань, ²Житомирский агротехнический колледж, г. Житомир, Украина

Научно обоснованное применение минеральных удобрений предусматривает решение вопросов по величине доз, сроков и способов их внесения на базе данных о содержании питательных веществ в почве и потребности в них растений на разных этапах развития под запланированную урожайность.

Постановка проблемы: Внесение минеральных удобрений одновременно с посевом зерновых и других сельскохозяйственных культур, когда стартовые дозы удобрений вносятся на уровне ложа для семян, а основная доза удобрений вносится ниже уровня заделки семян со смещением в горизонтальной плоскости, позволяет достичь экономии удобрений на 30...45%.

Целью исследования является повышение технико-экономических показателей работы удобрильно-посевого агрегата путем обоснования его схемы и конструктивно-технологических параметров.

Результаты исследований. В последние десятилетия по мере роста цен на удобрения экономически целесообразным стало осуществление основного удобрения почвы одновременно с посевом сельскохозяйственных культур и припосевого внесения удобрений. Для этого ведущие фирмы мира производят посевные комплексы, оборудованные тремя бункерами для хранения технологического запаса семян, и два бункера для удобрений, которые вносят для припосевого и основного удобрения почвы. Указанные посевные комплексы имеют высокую стоимость и поэтому их приобретение могут себе позволить сельскохозяйственные предприятия с большими объемами землепользования. Только при годовых объемах посевных площадей более 20 тыс. га использование таких высоко стоимостных технических средств будет экономически целесообразным. В связи с тем, что основное количество продукции растениеводства производится в хозяйствах с объемами землепользования до 5 тыс. га имеет место проблема по созданию технических средств, которые бы за один проход агрегата осуществляли локально основное удобрение почвы, посев сельскохозяйственных культур и припосевное внесение удобрений.

Учитывая низкую покупательную способность сельскохозяйственных товаропроизводителей, мы предлагаем решать вопросы создания необходимого технического средства с использованием двух комбинированных зернотуковых сеялок (как правило, уже есть в хозяйстве). С их использованием комплектующих агрегат, как это показано на рисунке. Первую сеялку должна локально вносить удобрения основными дозами, а вторая сеялка - высевать в грунт семена одновременно со стартовыми удобрениями.

При этом следует иметь в виду, что для достижения необходимой глубины заделки основных доз удобрений первая сеялка должна быть оборудована однодисковыми сошниками. Необходимо также отметить, что при внесении основной дозы минеральных удобрений агрегатом из двух зернотуковых сеялок, которые следуют друг за другом, возникает проблема размещения строки семян со стартовой дозой минеральных удобрений, которые высеваются задней сеялкой, по отношению к ленте полной дозы минеральных удобрений, высеянных передней сеялкой.

Новым элементом этого агрегата является сцепка, которая была специально разработана. Сцепка позволяет выполнять крутые повороты агрегата на поворотных полосах и при его

транспортировке на полевых дорогах, а также высев семян и стартовой дозы минеральных удобрений между лентами высеянной основной дозы удобрений.



Рисунок 1 - Двоевалковый агрегат для ленточного внесения основных доз твердых минеральных удобрений, посева сельскохозяйственных культур и припосевого внесения удобрений стартовыми дозами

Передняя сеялка была отрегулирована на высев основной дозы минеральных удобрений на глубину 8-10 см с междурядьями 25 см. Задняя сеялка настраивалась на строчный высев семян на глубину 5-6 см с междурядьями 12,5 см и внесения стартовых минеральных удобрений в те же строки и на ту же глубину.

В результате проведенных испытаний было установлено, что глубина заделки семян и удобрений отвечала агротехническим требованиям. Прибавка урожая ячменя от локализации минеральных удобрений составила 53 ц / га (контроль-50 ц / га), то есть 10,5% увеличение урожая по сравнению с внесением тех же доз удобрений путем их рассева на поверхность почвы перед его обработкой.

Необходимо отметить, что предложенное решение может быть реализовано и при посеве других сельскохозяйственных культур с использованием соответствующей сеялки.

Были установлены зависимости качественных показателей работы комбинированного удобрительную-посевого машинно-тракторного агрегата. В частности, регрессионная модель равномерности распределения удобрений (семена сои) вдоль строки от скорости движения V удобрительную-посевого агрегата и глубины H закладки удобрений в почву имеет вид:

$$Y_2 = -60,6811 - 0,4867 V + 30,41 H + 0,6167 V V + 0,09 V H - 1,6633 H H \quad (1)$$

Анализом экспериментально полученных функциональных зависимостей равномерности распределения удобрений (семена сои) вдоль строки установлено, что с увеличением скорости движения V удобрительную-посевого агрегата и глубины H закладки минеральных удобрений в почву равномерность их распределения на дне борозды увеличиваться (рис. 2).

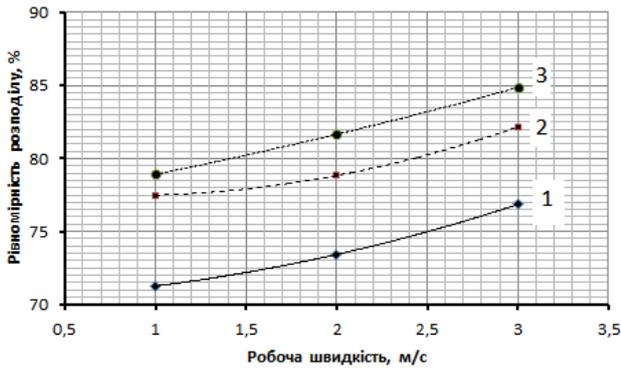
Регрессионная модель коэффициента вариации глубины высева минеральных удобрений (семена сои) от скорости движения V удобрительную-посевого агрегата и глубины H закладки удобрений в почву имеет вид:

$$Y_4 = 25,7444 - 14,89 V + 2,6967 H + 0,4533 V V + 1,3825 V H - 0,4417 H H. \quad (2)$$

Анализом функциональных зависимостей коэффициента вариации глубины высева удобрений (семена сои) вдоль строки (рис. 3) установлено, что уменьшение отклонения глубины заложения минеральных удобрений в почву установленного достигается увеличением скорости движения V удобрительную-посевого агрегата и глубины H закладки минеральных удобрений в почву.

Указанные эмпирические математические модели (1) и (2) адекватные в факторном пространстве: $V \in 1,0 \dots 3,0$ м / с, $H \in 2 \dots 9$ см.

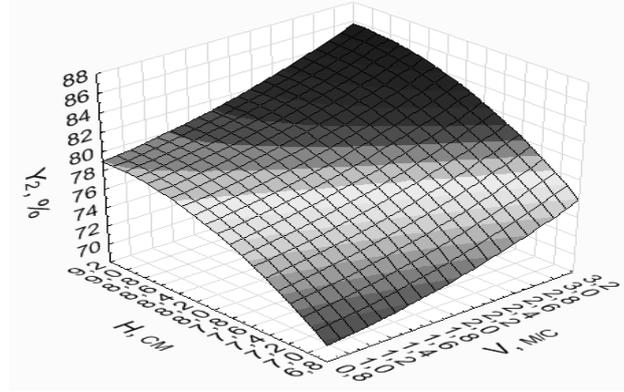
Также, экспериментальными исследованиями установлен факт уменьшения коэффициента вариации отклонения от оси строки удобрений (семена сои) с увеличением скорости движения V агрегата. Но увеличение глыбы заделки семян с 7 см до 8 см приводит к уменьшению коэффициента вариации, а при увеличении глубины H до 9 см - коэффициент вариации увеличиваться.



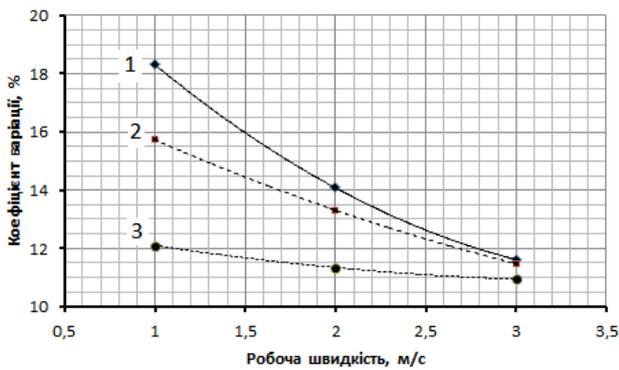
а)

1 – $H = 7$ см; 2 – $H = 8$ см; 3 – $H = 9$ см

Рисунок 2 - Зависимость равномерности распределения удобрений (семена сои) вдоль строки от скорости движения V удобрительную-посевного агрегата и глубины H закладки удобрений в почву (а) и поверхность отклика (б).



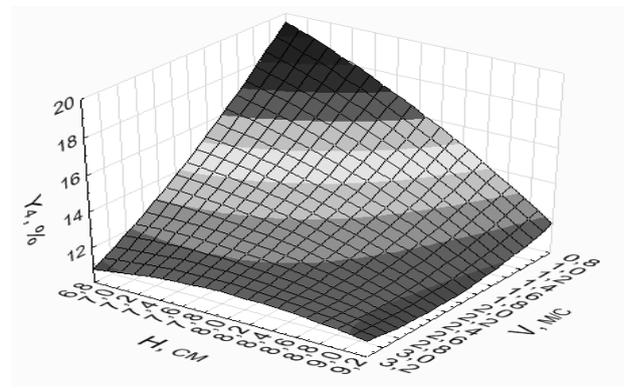
б)



а)

1 – $H = 7$ см; 2 – $H = 8$ см; 3 – $H = 9$ см

Рисунок 3 - Зависимость коэффициента вариации глубины высева удобрений (семена сои) вдоль строки от скорости движения V удобрительную-посевного агрегата и глубины H закладки удобрений в почву (а) и поверхность отклика (б)



б)

На основе факторного анализа экспериментально полученных уравнений регрессии определено, что рациональными значениями скорости движения V комбинированного удобрительную-посевного машинно-тракторного агрегата составляет 2,5 ... 3,0 м / с, глубины H высева семян - 4 ... 5 см и глубины H закладки удобрений в почву - 8 ... 9 см.

В результате полевых экспериментальных исследований установлено, что при применении комбинированного посевного агрегата для одновременной сева с внесением стартовой и основной дозы минеральных удобрений урожайность яровой пшеницы составляет 56,4 ц / га, а ячменя - 57,3 ц / га. При этом, по сравнению с применением сплошного внесения стартовой нормы минеральных удобрений разбросным способом, предпосевной культивации и комбинированной сева с одновременным внесения основной нормы удобрений урожайность яровой пшеницы увеличилась на 5,1 ц / га, а ячменя - на 6,7 ц / га. Увеличение же урожайности при модернизированной схеме посева по сравнению с посевом без внесения минеральных удобрений составляет соответственно для яровой пшеницы - 6,9 ц / га, а для ячменя - 10,6 ц / га.

Радиус поворота данного комбинированного машинно-тракторного агрегата не превышает 9 м, что предотвратит его петлевые повороты, а отклонение траектории второй сеялки относительно первой также имеет незначительную величину и составляет 23,7 см.

Выводы. 1. Обоснована схема удобрительную-посевного агрегата которая состоит из агрегатирующего трактора, сеялки для внесения в почву основной дозы минеральных удобрений, к раме которой шарнирно присоединена сница сеялки сельскохозяйственных культур.

2. По результатам лабораторно-полевых экспериментальных исследований, которые были проведены на разработанной экспериментальной установке согласно принятой методики, получены математические модели влияния скорости движения комбинированного удобрительную-посевного агрегата, глубины высева семян и глубины заложения удобрений в почву на равномерность распределения семян и удобрений вдоль строки, а также отклонения глубины высева посевного материала установленной и отклонения заложения семян и удобрений на дно борозды от оси строки. Согласно анализу полученных результатов было обосновано рациональные значения параметров посева семян ячменя комбинированным удобрительную-посевным агрегатом: скорость движения агрегата - 2,5 ... 3,0 м / с; глубина высева семян - 4 ... 5 см; глубина заложения удобрений в почву - 8 ... 9 см.

3. В результате полевых исследований установлено, что при применении комбинированного удобрительную-посевного агрегата для одновременной сева с внесением стартовой и основной нормы удобрений урожайность яровой пшеницы увеличилась на 5,1 ц / га, а ячменя - на 6,7 ц / га по сравнению с применением сплошного внесения стартовой нормы удобрений разбросным способом, предпосевной культивации и комбинированной сева с одновременным внесением основной нормы минеральных удобрений. По сравнению с посевом без внесения минеральных удобрений урожайность яровой пшеницы увеличилась на 6,9 ц / га, а ячменя - на 10,6 ц / га соответственно. Полученные результаты полевых исследований подтверждают целесообразность совмещения технологических операций посева семян зерновых культур с внутрпочвенный внесением основной и стартовой нормы минеральных удобрений в одном проходе комбинированного удобрительную-посевного машинно-тракторного агрегата.

Литература

1. Василенко П.М. Введение в земледельческую механику/П.М. Василенко. - К.: Сельхозобразование, 1996. — 252 с.
2. Василенко П.М. Об уравнениях движения мобильных машинных агрегатов / П.М. Василенко // Сб. тр. по земледельческой механике. — Т. II. — М.: Сельхозгиз, 1952. — С. 76–84.
3. Василенко П.М. Элементы теории устойчивости движения прицепных сельскохозяйственных машин и орудий // П.М. Василенко // Там же, 1954. — С. 202–211.
4. Василенко П.М. Методика построения расчетных моделей функционирования механических систем (машин и машинных агрегатов): учеб. пособ. / П.М. Василенко, В.П. Василенко. — К.: УСХА, 1980. — 137 с.
5. Тракторы. Теория / В.В. Гуськов, Н.Н. Велев, Ю.Е. Атаманов и др. — М.: Машиностроение, 1988. — 376 с.
7. Тимофеев А.И. Анализ энергетического режима работы тракторного агрегата при разгоне//Земледельческая механика: сб. тр. / А.И. Тимофеев; под ред. В.А. Желиговского. — М.: Машиностроение, 1965. — Т. V. — С. 391–405.
1. Василенко П.М. Уравнение движения самоходных машинных агрегатов при трогании с места и разгоне / П.М. Василенко, В.Г. Кузьминский // Там же. — С. 28–43.
8. Кутьков Г.М. Тракторы и автомобили. Теория и технологические свойства / Г.М. Кутьков. — М.: Колос, 2004. — 504 с.
9. Надыкто В.Т. Основы агрегатирования модульных энергетических средств. Монография / В.Т. Надыкто. — Мелитополь: КП «ММД», 2003. — 240 с.
10. Патент України № 110432, МПК А01С 21/00. Агрегат для внутрішньогрунтового комплексного мінерального удобрення ґрунту з одночасною сівною сільськогосподарських культур / В.В. Адамчук, В.А. Насонов, О.Ф. Говоров, Є.А. Петриченко, В.К. Мойсеєнко. — заявка: а 201408883; заявл. 06.08.2014; опубл. 25.12.2015. — Бюл. № 24.

11. Герук С.Н. Анализ конструкций агрегатов для предпосевной обработки почвы и посева / С.Н. Герук, Е.А. Петриченко // Материалы Международной научно-технической конференции “Научно-технический прогресс в сельскохозяйственном производстве”, (Минск, 22-23 октября 2014 г.), Том 2. – Минск, НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства, 2014. – С. 147-152.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В АКВАКУЛЬТУРЕ КОМБИКОРМОВ С ЛЕОНАРДИТОМ

Коровушкин А.А., д.б.н., профессор, **Нефедова С.А.**, д.б.н., профессор, **Якунин Ю.В.**
РГАТУ, г Рязань, Российская Федерация

Научно-образовательный центр аквакультуры и рыбоводства (НОЦ аквакультуры и рыбоводства) является структурным подразделением факультета ветеринарной медицины и биотехнологии ФГБОУ ВО РГАТУ, не наделённым правами юридического лица.

Целью деятельности НОЦ аквакультуры и рыбоводства является создание благоприятных условий для развития агропромышленного комплекса на основе освоения и внедрения достижений научно-технического прогресса и инновационных разработок.

Задачами НОЦ аквакультуры и рыбоводства являются:

- повышение эффективности и устойчивости функционирования предприятий аквакультуры всех форм собственности;
- распространение знаний и научных разработок специалистам рыбоводных хозяйств;
- удовлетворение потребностей сельхозтоваропроизводителей в сфере производства, хранения, переработки и сбыта продукции аквакультуры.

Для выполнения основных задач НОЦ аквакультуры и рыбоводства реализует следующие направления деятельности:

- обучение и дополнительная профессиональная переподготовка студентов, магистрантов и аспирантов для проведения практической и научной деятельности в области аквакультуры;
- консультирование товаропроизводителей агропромышленного комплекса, фермеров, сельскохозяйственных потребительских кооперативов, личных рыбоводных хозяйств и т.д. в сфере аквакультуры;
- формирование и пополнение информационных баз данных для удовлетворения потребностей товаропроизводителей в сфере рыбоводства;
- участие, методическое и научное сопровождение исследовательских проектов;
- организация конференций, мастер-классов, профессиональных переподготовок и повышений квалификаций, иных форм популяризации знаний в сфере аквакультуры.

Одной из проблем отечественной аквакультуры является отсутствие разнообразия комбикормов российского производства, способных на современном уровне обеспечивать выращивание товарной рыбы. Актуально исследовать воздействие различных добавок к стандартным рационам рыб для анализа их эффективности и создания оптимальных комбикормов. Одной из таких органических добавок, по нашему мнению, являются гуминовые кислоты из леонардита. Включив их в рецептуру комбикормов для трофики личинок и сеголетков карпа (*Cyprinus carpio Linnaeus*), мы достигли положительных результатов, что отразилось на рыбоводно-биологических показателях рыб, выращиваемых в аквакультуре. Оказалось, что гумифицированные органические вещества, входящие в состав леонардита и используемые в комбикорме, способствуют метаболическим процессам при росте и развитии карпов. Эффективность модифицированного комбикорма доказана и для посадочного материала, содержащегося в установке замкнутого водоснабжения (УЗВ), и для карпов, выращиваемых в естественных прудах рыбохозяйственного назначения.

В настоящее время доказана эффективность добавки леонардита в комбикорм для промышленной птицы. Ученые представили результаты по использованию в рецептуре комби-