

ЭФФЕКТИВНОСТЬ СПОСОБОВ ВНЕСЕНИЯ ТВЕРДЫХ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ

В. С. АСТАХОВ, д-р техн. наук, профессор кафедры
Г. О. ИВАНЧИКОВ, аспирант

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
Горки, Республика Беларусь

Введение. В мировой практике существуют поверхностное и внутрипочвенное внесение удобрений. По виду внесения получили распространение три основных способа: допосевное, припосевное и послепосевное [1–4, 8, 10, 11, 19–21].

Допосевное внесение основной дозы удобрений обеспечивает элементами питания растения на весь период роста, поэтому большую часть дозы удобрений (основное удобрение), предусмотренной под ту или иную культуру, обычно вносят этим способом. Основную дозу удобрений вносят под глубокую зяблевую вспашку или под культивацию [14, 17].

Исследованиями, проведенными методом меченых атомов и позволяющими определить поглощение элементов питания из почвы, установлено, что фосфор, внесенный на большую глубину, используется растениями лучше, чем при мелкой заделке. При глубоком внесении фосфора в растения поступает в 5 раз больше, чем при мелком.

Основная часть. Сроки внесения удобрений до посева связаны с системой обработки почвы. Если осенью проведена глубокая обработка почвы, а весной только предпосевная культивация, то удобрение заделывается под зяблевую вспашку. Если весной зябь перепахивают, что иногда делают в условиях влажного климата на тяжелых почвах, то вносить удобрения, за исключением фосфорных, трудно растворимых, целесообразнее в весеннее время [10, 13].

Наиболее распространенным и производительным способом внесения минеральных удобрений при любой обработке почвы является поверхностное их распределение с последующей заделкой соответствующими орудиями. Исследования в данном направлении показали, что применение в течение четырех лет минеральных удобрений при поверхностном способе их внесения привело к накоплению их в верхних слоях почвы, вследствие чего было нарушено оптимальное соотношение азота и фосфора в растениях. В результате снизилась урожайность культур [9].

Однако при поверхностном разбросном способе внесения удобрений не обеспечивается равномерность внесения по ширине захвата машины. По агротехническим требованиям на внесение удобрений она не должна превышать 25 %, но на самом деле она достигает 80 %, особенно при внесении в ветреную погоду [4–6, 16, 18].

Исследованиями, проведенными А. Ф. Прониным [15], выявлена величина заделки удобрений и распределение в слое почвы различными орудиями, представленными в таблице.

Распределение удобрений в слое почвы при заделке их различными орудиями, %

Орудие и глубина обработки	Слой почвы, см			
	0–5	5–10	10–20	20–30
Вспашка				
Плуг отвалный с предплужником на глубину 20 см	17,5	20,6	61,9	–
Плуг отвалный без предплужника на глубину 20 см	48,1	30,4	21,5	–
Плугом с предплужником на глубину 30 см	14,8	17,8	37,1	30,3
Плугом без предплужника на глубину 30 см	43,4	26,5	24,2	5,9
Боронование и культивация				
Тяжелая дисковая борона БДТ-2,2 (в два следа)	17,3	39,3	43,4	–
Культиватор с универсальными лапами	37,8	38,1	24,1	–
Культиватор с пружинными лапами	24,1	33,2	42,7	–

Как видно из таблицы, удобрения, вносимые поверхностным способом и, в дальнейшем, заделываемые плугами, боронами или культиваторами, распределяются в пахотном слое почвы. При этом в слое 10–20 см максимальное количество удобрений может достигать 61,9 % при обработке плугом, 43,4 % при обработке тяжелыми боронами и 42,7 % при обработке культиваторами. Из этого можно сделать вывод о том, что основная доза будет использоваться корневой системой растений только в зоне 61,9 %, 43,4 % и 42,7 % соответственно при обработке различными орудиями, остальное удобрение будет практически недоступно растениями, особенно в засушливые периоды.

Основное удобрение должно находиться в слое почвы стойкого увлажнения и наилучшего развития корневой системы, т. е. на глубине 8–10 см для средних по механическому составу почв и до 16 см на легких. В последнее время все большее распространение получает внутрипочвенный способ внесения удобрений как наиболее эффективный, экологически чистый и ресурсосберегающий. Этот метод внесения удобрений перед посевом более эффективный, чем внесение вразброс.

При внесении удобрений внутрипочвенно на заданную глубину до-

стигается локализация их использования, растения более эффективно используют питательные элементы и, как результат, выше урожайность и меньше затраты за счет достижения высокой равномерности внесения. Внесение половинной дозы основного удобрения внутрипочвенным локальным способом дает те же результаты, что и разбросное [7, 12].

В засушливых районах и на склоновых землях в основном применяется внутрипочвенное внесение удобрений на фоне безотвальной обработки почвы. На склоновых землях внутрипочвенная система внесения удобрения вписывается в почвозащитную систему земледелия, предохраняя питательные вещества от потерь при ветровой и водной эрозии. Исключительную важность имеет обоснованный выбор глубины размещения, ширины ленты удобрения, расстояния между лентами. Глубина заделки удобрений при внутрипочвенном внесении определяется, прежде всего, характерным для данных типов почв режимом влажности. Чем быстрее высыхает верхняя часть пахотного слоя, тем глубже должно быть размещено основное удобрение [4, 19].

Заключение. На современном этапе развития земледелия особое внимание уделяется изучению возможностей уменьшения глубины обработки почвы, сокращению количества вносимых удобрений.

Следует отметить, что при обработке без оборота пласта, исключаяющей перемешивание почвы и не обеспечивающей глубокой и равномерной заделки вносимых удобрений, наблюдается существенное изменение питательного режима почв. Особенно заметно это при внесении под сельскохозяйственные культуры твердых минеральных удобрений.

ЛИТЕРАТУРА

1. Астахов, В. С. К вопросу значимости минеральных удобрений в управлении производственным процессом и повышение их эффективности при использовании различных машин и способов внесения / В. С. Астахов, Г. О. Иванчиков // Вестн. БГСХА. – 2022. – № 2. – С. 192–194.
2. Астахов, В. С. Концептуальные проблемы механизации дифференцированного внесения твердых минеральных удобрений и пути их решения / В. С. Астахов, Г. О. Иванчиков. – Горки: БГСХА, 2023. – 45 с.
3. Астахов, В. С. Обзор дозирующих устройств для посева гранулированных минеральных удобрений пневматической системой группового дозирования / В. С. Астахов, Г. О. Иванчиков // Инновационные решения в технологиях и механизации сельскохозяйственного производства. – Горки: БГСХА, 2022. – Вып. 7. – С. 252–255.
4. Астахов, В. С. Оценка способов внесения твердых минеральных удобрений в почву / В. С. Астахов, О. В. Гордсенко, Г. О. Иванчиков // Инновационные решения в технологиях и механизации сельскохозяйственного производства. – Горки: БГСХА, 2023. – Вып. 8. – С. 322–325.

5. Босак, В. Н. Оптимизация питания растений / В. Н. Босак. – Saarbrücken: Lambert Academic Publishing, 2012. – 203 с.
6. Босак, В. Н. Применение сапонитсодержащих базальтовых туфов при возделывании базилика обыкновенного (*Ocimum basilicum* L.) на дерново-подзолистых почвах / В. Н. Босак, Т. В. Сачивко // Картофелеводство и овощеводство. – 2023. – Т. 1. – С. 294–301.
7. Булаев, В. Е. Локальное внесение удобрений / В. Е. Булаев // Земледелие. – 1974. – С. 54–57.
8. Булаев, В. Е. О классификации приемов локального внесения удобрений / В. Е. Булаев // Бюллетень ВИУА. – 1983. – Вып. 63. – С. 3–7.
9. Доминго, Э. Н. Внутрипочвенное внесение минеральных удобрений с комбинированными агрегатами с усовершенствованным выравнивателем и уплотнителем: дис. ... канд. техн. наук / Э. Н. Доминго, 1993. – 142 с.
10. Козловская, И. П. Производственные технологии в агрономии / И. П. Козловская, В. Н. Босак. – Москва: ИНФРА-М, 2016. – 336 с.
11. Кудряков М. Л. Механизация внесения удобрений / М. Л. Кудряков, А. Н. Кругляков. – Москва: Колос, 1965. – 210 с.
12. Лапа, В. В. Сравнительная эффективность различных способов заделки минеральных удобрений при возделывании зерновых культур / В. В. Лапа, В. Н. Босак // Весці НАН Беларусі. Серыя аграрных навук. – 2002. – № 4. – С. 41–42.
13. Найдин, П. Г. Сроки и способы внесения удобрений под зерновые культуры: справочник / П. Г. Найдин. – Москва: Колос, 1960. – 295 с.
14. Петровец, В. В. Допосевное ленточное внесение минеральных удобрений сошниками на упругих стойках: автореф. дис. ... канд. техн. наук / В. В. Петровец. – Торни, 1983. – 18 с.
15. Пронин, А. Ф. Заделка минеральных удобрений почвообрабатывающими машинами / А. Ф. Пронин // Известия ТСХА. – 1964. – № 6. – С. 30–35.
16. Ресурсосберегающая система удобрения сельскохозяйственных культур на дерново-подзолистых почвах / В. В. Лапа [и др.]. – Минск, 2001. – 18 с.
17. Сендряков, О. В. Качество и способы внесения удобрений – важные факторы повышения их эффективности. / О. В. Сендряков, Л. С. Кубарева // Основные условия эффективного применения удобрений. – Москва: Колос, 1983. – С. 9–12.
18. Смянович, О. Применение удобрений в севообороте / О. Смянович, В. Босак. – Saarbrücken: Lambert Academic Publishing, 2013. – 108 с.
19. Справочник агрохимика / В. В. Лапа [и др.]. – Минск, 2007. – 390 с.
20. Технологии возделывания сельскохозяйственных культур / В. М. Шлапунов [и др.] // Адаптивные системы земледелия в Беларуси. – Минск, 2001. – С. 134–143.
21. Lapa, V. Impact of fertilization on fertility of Podzoluvisol and crop rotation productivity / V. Lapa, V. Bosak, A. Smeyanovich // Eurosoil. – 2004. – P. 412.

Аннотация. Рассмотрены преимущества и недостатки различных способов внесения и заделки внесения твердых минеральных удобрений в почву.

Ключевые слова: сельское хозяйство, минеральные удобрения, внесение удобрений, почва.