

ОЦЕНКА СПОСОБОВ ВНЕСЕНИЯ ТВЕРДЫХ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ В ПОЧВУ

В. С. АСТАХОВ, д-р техн. наук
О. В. ГОРДЕЕНКО, канд. техн. наук, доцент
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, 7–9, 13, 15–20].

Допосевное внесение основной дозы удобрения 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. На связных почвах основную дозу удобрений вносят под зяблевую вспашку, на легких – весной под культивацию. Припосевное внесение удобрений обеспечивает растения элементами питания в первые периоды их жизни, так как удобрения при припосевном внесении размещаются в непосредственной близости от семян. Для припосевного внесения обычно применяют водорастворимые формы фосфорных удобрений. Послепосевное внесение удобрений используют для подкормки посевов по фазам роста и развития растений. Чаще всего для подкормки применяют азотные удобрения, для кормовых культур, сенокосов и пастбищ – азотные и калийные удобрения.

Основная часть. Сроки внесения удобрений до посева связаны с системой обработки почвы. Если осенью проведена глубокая обработка почвы, а весной предусматривается 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, целесообразнее в весеннее время [11].

Наиболее распространенным и производительным способом внесения минеральных удобрений при любой обработке почвы является поверхностное их распределение с последующей заделкой соответствующими орудиями [10, 17].

В результате исследований установлено, 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 [6].

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 до 80 %, особенно при внесении в ветреную погоду.

Исследованиями, проведенными А. Ф. Прониным [14], 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 отвальный с предплужником на глубину 20 см	17,5	20,6	61,9	–
Плуг отвальный без предплужника на глубину 20 см	48,1	30,4	21,5	–
Плуг с предплужником на глубину 30 см	14,8	17,8	37,1	30,3
Плуг 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 на заданную глубину достигается 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 [1, 5].

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.

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, что особенно заметно при внесении твердых минеральных удобрений.

Заключение. 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.

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

ЛИТЕРАТУРА

1. Астахов, В. С. К вопросу значимости минеральных удобрений в управлении производственным процессом и повышении их эффективности при использовании различных машин и способов внесения / В. С. Астахов, Г. О. Иванчиков // Вестник БГСХА. – 2022 – № 2. – С. 192–194.
2. Босак, В. Н. Без «минералки» не обойтись / В. Н. Босак // Хозяин. – 2011. – № 4. – С. 16–17.

3. Босак, В. Н. Оптимизация питания растений / В. Н. Босак. – Saarbrücken: Lambert Academic Publishing, 2012. – 203 с.
4. Босак, В. Н. Система удобрения в севооборотах на дерново-подзолистых легко-суглинистых почвах / В. Н. Босак. – Минск, 2003. – 176 с.
5. Булаев, В. Е. О классификации приемов локального внесения удобрений / В. Е. Булаев // Бюллетень ВИАУ. – Москва, 1983. – Вып. 63. – С. 3–7.
6. Доминго, Э. Н. Внутрипочвенное внесение минеральных удобрений с комбинированными агрегатами с усовершенствованным выравнивателем и уплотнителем: дис. ... канд. техн. наук / Э. Н. Доминго. – Горки, 1993. – 142 с.
7. Козловская, И. П. Производственные технологии в агрономии / И. П. Козловская, В. Н. Босак. – Москва: Инфра-М, 2016. – 336 с.
8. Кудряков, М. Л. Механизация внесения удобрений / М. Л. Кудряков, А. Н. Круляков. – Москва: Колос, 1965. – 210 с.
9. Лапа, В. В. Минеральные удобрения и пути повышения их эффективности / В. В. Лапа, В. Н. Босак. – Минск, 2002. – 184 с.
10. 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.
11. Найдин, П. Г. Сроки и способы внесения удобрений под зерновые культуры. / П. Г. Найдин // Справочник по удобрениям. – Москва: Колос, 1960. – 295 с.
12. Научно-технические основы построения машин химизации земледелия / Л. Я. Степук [и др.]. – Горки: БГСХА, 2022. – 410 с.
13. Петровец, В. В. Допосевное ленточное внесение минеральных удобрений сошниками на упругих стойках: автореф. дис. ... канд. техн. наук / В. В. Петровец. – Торни, 1983. – 18 с.
14. Пронин, А. Ф. Заделка минеральных удобрений почвообрабатывающими машинами / А. Ф. Пронин // Известия ТСХА –1964. – № 6. – С 30–35.
15. 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.
16. Смянович, О. Применение удобрений в севообороте / О. Смянович, В. Босак. – Saarbrücken: Lambert Academic Publishing, 2013. – 108 с.
17. Справочник агрохимика / В. В. Лапа [и др.]. – Минск: Беларус. наука, 2007. – 390 с.
18. Технологические приемы оптимизации минерального питания сельскохозяйственных культур / В. В. Лапа [и др.]. – Минск, 2005. – 15 с.
19. Факторы воздействия на окружающую среду / О. В. Кадацкая [и др.] // Состояние природной среды Беларуси. – Минск. 2007. – С. 298–329.
20. Bosak, V. Influence of long-term application of fertilizers on crop rotation productivity and fertility of Podzoluvisol / V. Bosak, A. Smeyanovich // Practical Solutions for Managing Optimum C and A Content in Agricultural Soils III. – Prague, 2005. – P. 6.

Аннотация. Рассмотрены основные способы внесения твердых минеральных удобрений в почву и проведена оценка их эффективности в зависимости от гранулометрического состава и увлажнения почвы.

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