

С. Сейфуллиннің 125 жылдығына арналған «Сейфуллин оқулары – 15: Жастар, ғылым, технологиялар: жаңа идеялар мен перспективалар» атты халықаралық ғылыми-теориялық конференциясының материалдары = Материалы Международной научно-теоретической конференции «Сейфуллинские чтения – 15: Молодежь, наука, технологии - новые идеи и перспективы», приуроченной к 125 летию С. Сейфуллина. - 2019. - Т.1, Ч.1 - С.211-214

ОБОСНОВАНИЕ ПОСЛОЙНОГО СПОСОБА ВНЕСЕНИЯ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ В УСЛОВИЯХ СЕВЕРНОГО КАЗАХСТАНА

*Рустембаев А. Б., Есхожин Д. З.,
Бекишева, А.Д.*

В послании Президента Республики Казахстан Н. А. Назарбаева народу Казахстана (10.01.2018 г.) говорится: - «Приоритетного внимания требует развитие аграрной науки. Она должна заниматься в первую очередь, трансфертом новых технологий и их адаптацией к отечественным условиям». Далее отмечается: - «...многократного повышения производительности труда можно достичь благодаря технологиям прогнозирования, интеллектуальным системам внесения минеральных удобрений» [1].

Карта агрохимического состояния почв

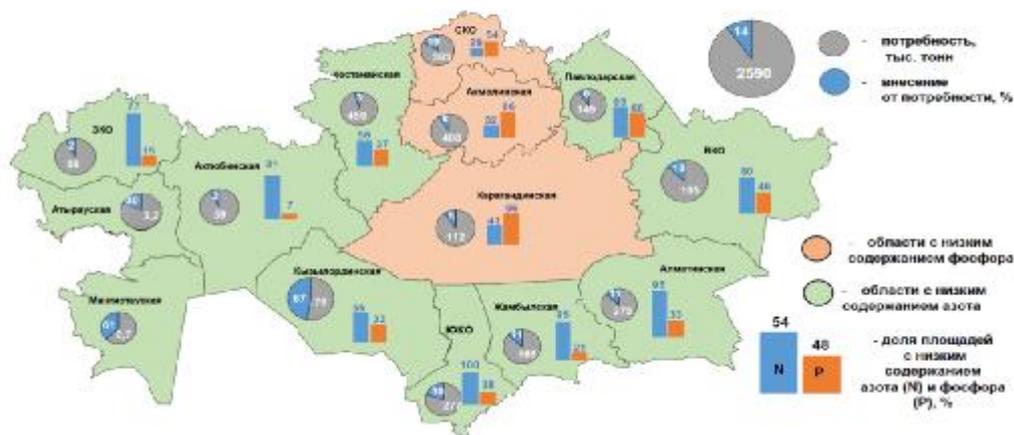


Рисунок 1. Карта агрохимического состояния почв в Казахстане.

На рисунке 1, согласно данным МСХ РК на 2017 год, по агрохимическому состоянию почв основная часть Северо-Казахстанского региона относится к почвам с низким содержанием фосфора и общая потребность в минеральных удобрениях составляет 408 тыс.тон, из них вносится только более 32 тыс.тон, то есть, только 8% от общей потребности. [2].

При использовании нулевых технологий остается нерешенным вопрос внесения фосфорных удобрений. Ранее проведенные исследования в системе зернопаровых севооборотов показали, что оптимальным для фосфорных

удобрений является размещение их горизонтальным экраном на глубине 12 – 16 см в паровом поле. Отказ от основной обработки или нулевая технология лишают возможности внесения фосфора на необходимую глубину, в результате усиливается процесс дифференциации горизонтов почвы 0-10 и 10-20 см по плодородию, в особенности по содержанию фосфора. Может быть и так, что при высокой в целом обеспеченности слоя 0-20 см почвы фосфором, растениям его будет не доставать из-за позиционной недоступности.

Корневая система степных сортов пшеницы позволяют сделать вывод о том, фосфорные удобрения необходимо вносить внутрпочвенно, и не на одну глубину. Из-за отсутствия пространственной миграции их следует вносить в почву послойно, на разные глубины в два или три слоя. С учетом глубины размещения семян 5-7 см, для обеспечения дружных всходов, стартовая доза удобрения должна вноситься на расстоянии 6 – 8 см от дневной поверхности. Это первый слой. Для стимулирования быстрейшего произрастания узловых корней, второй слой удобрения должен располагаться на глубине 12 – 16 см. Третий слой удобрения должен способствовать дальнейшему проникновению зародышевых корней вглубь почвенных горизонтов, поэтому располагаются на глубине 18 – 24 см, рисунок 2-а. Для оптимального питания корней растения, слои удобрения должны располагаться лентами шириной 8 – 12 или 16 – 18 см, в зависимости от глубины залегания.

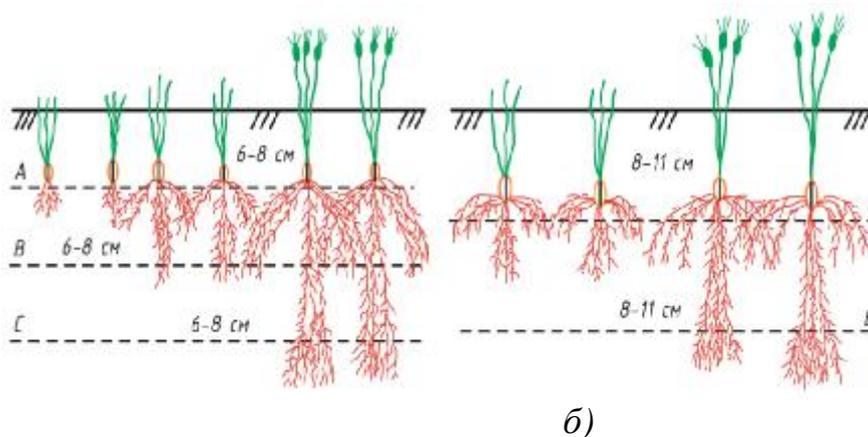


Рисунок 2. Технологическая схема послойного внесения минеральных удобрений

Можно предполагать, что практическое исполнение машины для трехслойного внесения минеральных удобрений может оказаться технически трудно исполнимым – затратным, энергоемким и металлоемким. Поэтому, приведенную технологию можно принять за обобщенную, которую можно рекомендовать для всех типов почвенно-климатических условий. Для конкретных условий, таких как уровень влагообеспеченности, толщина гумусового горизонта, содержание и горизонты залегания фосфорных соединений и др. можно рекомендовать двухслойное внесение минеральных удобрений, рисунок 2 – б.

При этой технологии первый слой располагается на глубине 8 – 11 см, а второй – 16 – 22 см. Оба слоя играют двойную роль. Минеральные удобрения первого слоя способствуют одновременному произрастанию всходов растения и появлению узловых корней. В то же время, зародышевые корни получив подпитку из первого слоя удобрений продвигаются вглубь, достигнув второго слоя, получают дополнительную энергию, часть ее направляют на развитие растения и узловых корней, а вторую часть – для дальнейшего проникновения в нижние горизонты почвы, в поисках надежного влагообеспечения всего растения.[2]

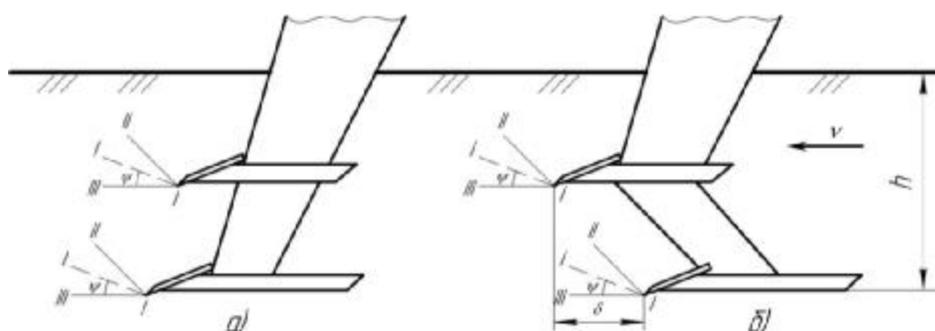


Рисунок 3 – Двухъярусная компоновка почвообрабатывающего рабочего органа

При ярусном внесении минерального удобрения в почву возможны несколько вариантов размещения плоскорезных лап на стойке, рисунок 3. По рисунку 3а верхняя лапа по сравнению с нижней сдвинута назад.

Из-за разнообразия и варьирования в широких пределах физико-механических свойств почвы это направление может колебаться в верхнюю и нижнюю стороны на $25-30^{\circ}$. При этом зона разрушения почвенного горизонта будет располагаться между линиями I-III и I-II. Как видно из рисунка 3а, границы зоны разрушения под воздействием нижней лапы направлены на недеформированные горизонты почвы.

Причем, этот путь проходит через недеформированные верхней лапой горизонты. Следовательно, нижняя лапа и нижняя часть стойки испытывают повышенные нагрузки. Нагрузка верхней лапы намного ниже, так как ее линия разрушения примерно вдвое меньше и быстрее достигает поверхности.

Следующей особенностью такой компоновки рабочего органа является эффект защемления пласта, перемещаемого нижней лапой. Дело в том, что пласт, оторванный от материнского горизонта нижней лапой, немедленно встречается с верхним, еще нетронутым горизонтом и верхней лапой, которые оказывают ему существенное противодействие. На следующем этапе, взрыхленный пласт старается втиснуться в промежуток между верхней и нижними лапами. Для этого ему необходимо снова сжиматься до толщины, меньшей его первоначальной, так как расстояние между лапами по вертикали меньше толщины деформируемого пласта. При этом тяговое сопротивление

рабочего органа интенсивно усилится, на обработанной поверхности поля появятся большие развальные борозды и высокие гребни.[2]



Рисунок 4 - 3D модели рабочих органов

При двухслойной технологий внесения минеральных удобрений затраты на практическое исполнение машины могут быть снижены на треть и конструктивное решение ее может быть более упрощенной. Таким образом, технологические схемы послойного внесения минеральных удобрений обоснованы, следующим этапом целевой работы могут быть конструктивные разработки машины для их исполнения.

Список литературы

1. Программа по развитию агропромышленного комплекса в Республике Казахстан на 2013 – 2020 годы «Агробизнес – 2020». Постановление правительства РК №151 от 18.02.2013 г.
2. Нукешев С.О., Есхожин К.Д. Механико-технологические основы внутрипочвенного трехслойного дифференцированного послойного внесения минеральных удобрения в системе точного земледелия. Монография. Астана 2019
3. Nukeshev S. O., Eskhozhin K. D., Tokushev M.H. and Zhazykbayeva Z. M. Substantiation of the Parameters of the Central Distributor for Mineral Fertilizers // International Journal of Environmental & Science Education.-2016.- Vol. 11. Iss. 15.-P. 7932-7945.