



УДК 631.413.3/.432 (574-51)

Оптимизация мощности увлажняемого слоя почвы в засушливых регионах при совершенствовании агротехнологий

Р.Е. ЕЛЕШЕВ, академик НАН РК и РАСХН

Казахский национальный аграрный университет

E-mail: eleshev.r@mail.ru

С.Б. КЕНЕНБАЕВ, академик АСХН РК

АО «КазАгроИнновация»

К.Е. КОНПОЯНОВ, доктор сельскохозяйственных наук

Павлодарский НИИ сельского хозяйства

E-mail: nii07@inbox.ru

С.У. АСКАРОВ, кандидат сельскохозяйственных наук

ТОО ОХ «Иртышское»

Павлодарской области

Предлагаются новые концептуальные подходы для совершенствования современных агротехнологий. Установлена возможность получения высоких урожаев зерна яровой пшеницы при использовании корневой системой слоя почвы 0-80 см.

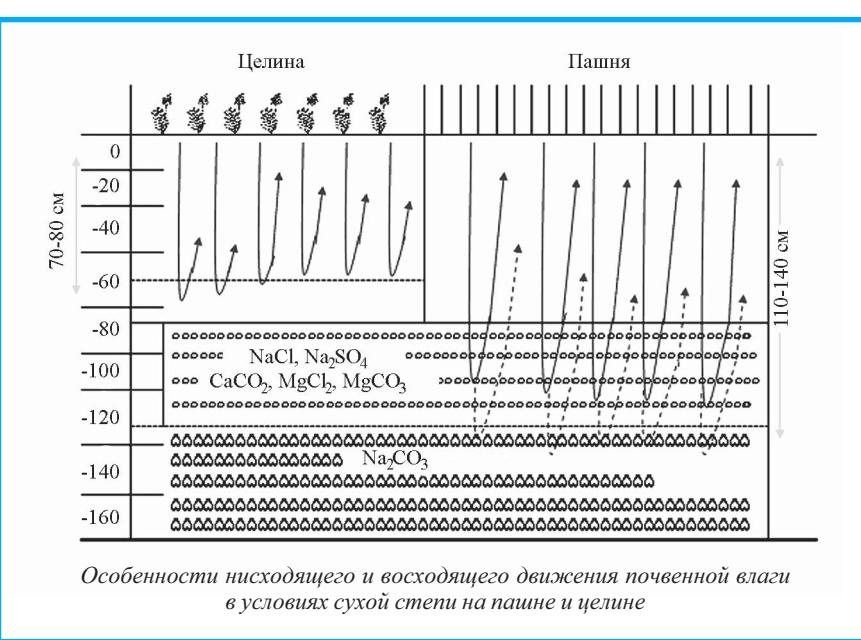
Ключевые слова: засушливые регионы, земледелие, засоление и осолонцевание почв, нисходящее и восходящее движение влаги.

Засушливые регионы, где выпадает 250-350 мм осадков в год в сочетании с жарким летним периодом, занимают большие площади в Казахстане, России и других странах бывшего СССР. В таких условиях в земледелии, и прежде всего, при возделывании полевых культур главное внимание уделяется максимальному накоплению влаги, особенно в глубоких слоях почвы, и только затем – обеспечению других оптимальных факторов развития растений.

Проведенные в последние годы исследования на северо-востоке Казахстана, где в среднем выпадает

280 мм осадков в год, показывают, что такой подход к построению агротехнологий способствует развитию процессов засоления и осолонцевания почв [1-3]. В настоящее время на южных карбонатных черноземах содержание натрия в почвенно-поглощающем комплексе (ППК) на пашне, в слоях 0-30, 30-50, 50-70 см, превышает его содержание на целине соответственно на 22,0; 76,1 и 116,2 %. Исследованиями выявлено, что на этих почвах как на пашне, так и на целине, на глубине досягаемости нисходящего тока почвенной влаги залегает высоко засоленная материнская порода. Так, в слое 85-135 см содержание преимущественно хлоридов и сульфатов натрия составляет 1,45 % при допустимом пределе 0,2 %. Одновременно здесь же резко увеличивается присутствие

натрия в ППК – от 10,2 до 33,4 %. А в слоях 135-165 и 165-200 см отмечается высокая концентрация токсичной соды (Na_2CO_3), превышающая допустимый предел соответственно в 11 и 12 раз. Более высокое содержание натрия в ППК на пашне по сравнению с целиной, как показывают результаты исследований, вытекает из закономерности, продемонстрированной на рисунке. На целине весной нисходящий ток почвенной влаги в большинстве лет проникает до глубины 70-80 см, т. е., как правило, не достигает соленосных горизонтов, находящихся ниже 85 см, поскольку произрастающая здесь степная растительность потребляет значительную часть влаги для своего развития, особенно в позднеосенний и ранневесенний периоды, тогда как на пашне идет ее накопление. Известно, что в засушливых условиях летнего периода накопления влаги в почвах практически не происходит. Поэтому на целине нижние горизонты почвы (85-140 см), обогащенные токсичными солями, в течение всего вегетационного периода, как правило, находятся в сухом состоянии. Здесь интенсивность восходящего тока воды из этих горизонтов сведена к минимуму, что предотвращает или ослабляет развитие деградаци-



онных процессов, связанных с подтягиванием солей натрия из нижних к верхним слоям почвы.

На пашне наблюдается другая динамика. Здесь нисходящее движение почвенной влаги опускается на 40-60 см глубже, чем на целине, достигает 110-140 см, и в летний период зона перехода нисходящего потока в восходящий происходит в более глубоких слоях почвы, обладающих другими качественными показателями. В результате внутрипочвенные процессы в верхних, наиболее корнеобитаемых слоях одних и тех же почв на целине и на пашне существенно различаются. На пашне восходящие токи почвенной влаги подтягивают соли натрия, а на целине, как отмечалось, они менее выражены. Длительное функционирование приведенного механизма динамики почвенной влаги на пашне постепенно привело к возрастанию доли катионов натрия на пахотных землях по сравнению с целинными угодьями [4]. Этот феномен влияния свойств нижних горизонтов почв, в частности содержащихся солей в материнской породе, на свойства верхних слоев особенно выражен в почвах, переходящих из целинного состояния в систему пахотного использования.

Встает вопрос: возможно ли получение экономически оправданных урожаев зерна яровой пшеницы без увлажнения нижних горизонтов почвы, где отмечается высокая концентрация солей натрия?

Разработка агротехнологий, обеспечивающих получение приемлемых урожаев сельскохозяйственных культур при использовании только слоя почвы 0-80 см, где содержание солей натрия не превышает допустимых пределов, позволило бы одновременно решить крупные проблемы экологического и экономического характера.

В 2006-2008 гг. в степной зоне, на базе опытного хозяйства «Иртышское», нами проведены полевые опыты, позволившие установить возможность получения приемлемых для степной зоны урожаев зерна

яровой пшеницы при технологии, направленной на накопление влаги только в досоленосном слое почвы (0-80 см). Повторность опыта трехкратная. Почва опытного участка – южный карбонатный чернозем с содержанием гумуса 3,6-3,8 %. Варианты опыта даны в таблице.

Перед посевом яровой пшеницы почву во всех вариантах опыта вскапывали до глубины 80 см, откладывая каждый десятисантиметровый слой отдельно. В варианте 3 дно делянок выстилали полиэтиленовым материалом в четыре слоя, а стенки делянок – в два слоя. После этого каждый слой почвы возвращали на место и уплотняли, доводя до естественного состояния. Таким образом, в варианте 3 корневая система яровой пшеницы развивалась в слое почвы 0-80 см, а в вариантах 1 и 2 – без ограничения глубины.

В вариантах 2 и 3 на глубину 8-10 см вносили аммофос. В этих же вариантах в качестве мульчи использовали измельченную солому, что способствовало уменьшению испарения с поверхности почвы.

Опыты показали, что растения пшеницы на делянках, где деятельность их корневой системы ограничивалась слоем почвы 0-80 см, в течение всей вегетации не отставали в развитии от растений на контрольных вариантах. Более того, к фазе полного созревания по высоте они превосходили растения первого и второго вариантов в среднем за три года соответственно на 11,2 и 6,7 см.

Опережающий рост растений в третьем варианте обуславливается несколькими факторами. Во-первых, здесь лучше сохранялась продуктивная влага, количество которой в слое 0-80 см к фазе восковой спелости было на 34,2 и 24,1 мм больше, чем на первом и втором контролях. Во-вторых, из-за этого повышался эффект от минеральных удобрений. Очевидно, здесь более благоприятно складывались температурный режим, микробиологическая деятельность и другие факторы. Все это способствовало формированию относительно высокого урожая. В варианте

3 прибавка урожая зерна в среднем за три года составила к контролю 1 – 4,6 и контролю 2 – 2,5 ц/га, или соответственно 30,3 и 14,5 %. Качественные показатели зерна также были лучшими, чем на обоих контролях (табл.).

Следовательно, получение экономически оправданных уровней урожаев зерна яровой пшеницы за счет использования и накопления влаги только в верхнем слое почвы вполне реально. Мощности слоя почвы 0-80 см вполне достаточно для получения урожаев зерна яровой пшеницы на уровне 17 ц/га и более, что вполне приемлемо для засушливых регионов.

Таким образом, при совершенствовании агротехнологий полевых культур в засушливых регионах следует учитывать, что при многолетнем использовании неорошающей пашни свойства верхних, наиболее корнеобитаемых слоев почв существенно изменяются под влиянием нижних горизонтов и в них развиваются процессы засоления и осолонцевания. Поэтому не следует ориентироваться на максимальное накопление влаги в глубоких слоях почв. Получение приемлемо высоких урожаев полевых культур в засушливых районах, где нижние горизонты метрового слоя почвы обладают отрицательными свойствами, возможно за счет создания благоприятных условий в верхнем слое (0-80 см). В этом случае необходимо:

- применить комплекс мер для повышения влагоемкости и вододерживающей способности верхнего слоя почвы в сочетании с улучшением сохранности накопленной влаги, существенного снижения ее расхода на испарение и другие потери, а также регулирования режима питания;

- в систему посевов необходимо включить многолетние бобовые травы для оптимизации соотношения катионов натрия и кальция в ППК в верхних слоях почвы, а также снижения восходящих токов воды из соленосных горизонтов;

- использовать приемы по сниже-

Урожай и качество зерна яровой пшеницы, выращенной при ограничении деятельности корневой системы до глубины соленосного слоя (в среднем за 2006-2008 гг.)

Вариант	Изучаемые условия			Высота пшеницы, см	Урожай- ность, ц/га	Прибавка к контро- лям, ц/га	Содержание в зерне, %	
	используемый корневой системой слой почвы, см	удобре- ния	наличие и норма мульчи (соломы), т/га				белка	клейковины
1 (контроль 1)	Без ограничения	-	-	98,6	15,2	-	23,2	12,2
2 (контроль 2)	Без ограничения	N ₁₂ P ₄₅	2,1	103,1	17,3	+2,1	28,1	14,1
3	0-80	N ₁₂ P ₄₅	5,5	109,8	19,8	+4,6 +2,5	30,2	14,8

нию влажности нижних соленоносных горизонтов для предотвращения перехода токсичных солей в легко-подвижное состояние и интеграции их в восходящие токи воды (Патент Республики Казахстан № 24 418).

Все это будет способствовать сохранению плодородия почв и защите их от развивающихся процессов хлоридно-содового засоления и осолонцовывания, и тем самым поможет предотвратить экологическое бедствие.

Литература

1. Елешев Р.Е., Конопьянов К.Е. Концептуальные подходы к построению новой системы агротехнологий на пахотных землях северо-востока Казахстана// Земледелие, 2007. – № 5. – С. 22-23.

2. Елешев Р.Е., Конопьянов К.Е. Современные проблемы на пахотных землях и концепция совершенствования агротехнологий на северо-востоке Казахстана/Сб. докл. Междн. научн.-практ. конф. «Интенсификация, ресурсосбережение и охрана почв в адаптивно-ландшафтных системах земледелия». – Курск, 2008. – С. 14-19.

3. Елешев Р.Е., Кененбаев С.Б., Конопьянов К.Е., Аскаров С.У. Проблемы засоления и осолонцевания почв в условиях неорошающей пашни на северо-востоке Казахстана и пути их преодоления/Аграрная наука с-х производству Монголии, Сибири и Казахстана. Ч. 1. – Монголия, Улан-Батор, 2010. – С. 280-283.

4. Елешев Р.Е., Конопьянов К.Е. и др. Деградационные процессы на черноземах и пути их преодоления//Вестник сельскохозяйственной науки Казахстана, 2008. – № 10. – С. 21-24.

Статья поступила в редакцию
14.02.2011

Optimization of irrigating layer of soil thickness in arid regions by improvement of agrotechnology

R.E. Eleshev, C.B. Kenenbaev,
K.E. Konopyanov, S.U. Askarov

New conceptual ways for improvement of modern agrotechnologies are proposed. Availability of big harvest of spring wheat by using of root system soil layer 0-80 cm are established.

Keywords: arid regions, agriculture, salinization and alkalinization of soil, descending and rising moisture movement.

Правила оформления и приема к публикации научных статей

- К публикации в журнале «Земледелие» принимаются статьи, не публиковавшиеся ранее в других изданиях. Средний объем статьи – 8-10 тыс. знаков (с пробелами), максимальный объем – 20 тыс. знаков.
 - Статья должна быть представлена в двух видах – электронном и на бумажном носителе. Формат страницы – А 4, размер шрифта – 14, межстрочный интервал – 1,5.
 - Статья должна иметь краткую аннотацию на русском и английском языках. Автор обязан выделить ключевые слова.
 - В список цитируемой литературы нужно включать лишь те источники, на которые есть ссылка в статье. Список составляется в порядке упоминания этих источников.
 - Статью не следует перенасыщать таблицами. В зависимости от объема статьи их должно быть от 1-2 до 5, максимальное число столбцов в таблице – 10.
 - Рисунки и диаграммы должны быть черно-белыми, четкими и доступными для полиграфического воспроизведения. Желательно размещать их на белом фоне.
 - В конце статьи необходимо указать фамилию, имя, отчество каждого автора, учченую степень, должность, место работы, контактный телефон, адрес электронной почты.
 - Статья должна быть внимательно вычитана, а распечатанный на бумаге экземпляр – подписана всеми авторами.
 - К статье необходимо приложить сопроводительное письмо от научного учреждения, где работает или проводят исследования автор, написанное на бланке, с подписью руководителя учреждения и круглой печатью.
 - Статью желательно сопроводить рецензией.
 - Электронную версию статьи удобнее присыпать по электронной почте, поскольку пересылка дисков часто приводит к их повреждению. Статью
- в программе **Word** нужно посыпать прикрепленным файлом. Графические рисунки и таблицы включаются в текст. Фотографии (как черно-белые, так и цветные) следует высыпать отдельными файлами в формате **jpg** или **tif**.
- Пересылка статьи только по электронной почте не служит достаточным основанием для ее регистрации. Подготовка и публикация в журнале состоятся лишь после того, как статья поступит в редакцию в распечатанном виде, в комплекте со всеми необходимыми сопроводительными документами, подписанная авторами.
 - Сопроводительные документы в любом формате в электронном виде **не действительны**.
 - Бумажный вариант статьи с сопроводительными документами следует посыпать по почте **простым письмом**, по адресу: **127434, Москва, а/я 9**.
 - В процессе подготовки статьи всю переписку с автором редакция ведет **только по электронной почте**, поэтому желательно сообщать помимо общего свой персональный электронный адрес.
 - Порядок рецензирования статей размещен на нашем сайте в разделе «Редколлегия». Статьи, авторы которых отказываются устранять допущенные недостатки в оформлении, а также не реагируют на конструктивные замечания рецензента, снимаются с публикации.
 - Справки о поступлении статей и их продвижении можно получить по телефону **8(499)976-11-93**. Рукописи редакция не возвращает.
 - Статьи публикуются в журнале в порядке их поступления. Плата с аспирантов за публикации не взимается.
 - Редакция заключает договоры с научными учреждениями и вузами на публикации статей с учетом желаний авторов по срокам выхода материалов.

Уважаемые авторы! Помните, что строгое выполнение перечисленных правил ускорит публикацию ваших статей!
Информацию по различным вопросам ищите на нашем сайте
www.jurzemledelie.ru