

Изменение видового состава сорняков в результате действия минимизации обработки почвы в агроценозах Предуралья

Т.Н. Васильева, к.б.н., ФГБНУ ФНЦ БСТ РАН; Ф.Г. Бакиров, д.с.-х.н., профессор, ФГБОУ ВО Оренбургский ГАУ; Оренбургский ФИЦ УрО РАН

Интенсификация сельского хозяйства с использованием ресурсосберегающих технологий приводит к неблагоприятному фитосанитарному состоянию полей [1–5], в том числе к изменению видового состава сорнополевой растительности. Несмотря на многочисленные исследования [8, 9], до сих пор нет однозначного ответа на вопрос из-за чего это происходит. По этому поводу существует несколько мнений. Основное – изменение видового состава сорняков происходит в результате замены способа обработки почв [1] либо ввиду постоянного использования против двудольных сорняков соответствующих гербицидов [10]. Но в выводах авторы ограничиваются только констатацией фактов, без раскрытия причин. Между тем смена экологического состояния почвы, несомненно, способствует адаптации сообщества растений к изменённым условиям, что должно привести к смене флоры агрофитоценозов.

Цель исследования состояла в раскрытии взаимосвязи между изменением видового состава сорняков в агрофитоценозах и сменой экологического состояния почвы в результате длительного применения различных систем обработки.

Задачи исследования сводились к следующему:

- установить изменения в сложении пахотного слоя и водного режима почвы под влиянием различных систем обработки почвы;
- провести флористический анализ сорных растений в агрофитоценозах, различающихся системами обработки почвы и длительностью их применения.

Материал и методы исследования. Исследование проводили на территории Оренбургской области. Элювиальный ландшафт приурочен к водораздельным поверхностям со слабым уклоном в 1–2°. Почвы – чернозёмные, характеризуются непромывным режимом и повышенной карбонатностью. Плотность и водный режим почвы изучали с 1989 г. по общепринятым в земледелии методикам, флористический анализ был проведён в 2018 г. на участках, занятых яровой пшеницей. Для решения поставленных задач и обоснования выдвинутой гипотезы были взяты две крайние по интенсивности системы обработки почвы – отвальная и нулевая (No-till), и дополнительно дифференцированная безотвальная, занимающая промежуточное положение по воздействию на почву (табл. 1). За No-till взят вариант с применением гербицидов сплошного действия, что исключает фактор влияния химических средств защиты на видовой состав сорняков.

Результаты исследования. Исследование показало, что при переходе на безотвальные системы обработки почвы в сравнении с дифференцированной отвальной в севообороте происходит уплотнение пахотного слоя почвы (рис. 1). Колебания значений плотности объясняются уменьшением или увеличением глубины обработки почвы.

Было отмечено, что при повторе мелкого рыхления возникает резкий перепад плотности почвы в слое 10–20 см в сравнении с верхним слоем. Это вызывает сильную деформацию главного корня и его горизонтальное размещение в слое выше 10 см, а также поверхностное развитие корневой системы подсолнечника в целом. Непрерывное применение нулевой обработки (No-till) также способствует уплотнению почвы

1. Характеристика участков и систем обработки почвы

Район и место исследования	Координаты		Система обработки почвы / лет применения
	N	E	
Оренбургский район, п. Пригородный. Учебно-опытное поле ОГАУ	51°7'2.27"	54°17'30.4"	1. Дифференцированная по глубине, отвальная / 30 лет 2. Дифференцированная по глубине, безотвальная / 30 лет 3. Нулевая (No-till) / 8 лет
Переволоцкий район, с. Донецкое. КФХ «Е.С. Квитко»	51°53'55"	54°24'45.57"...	1. Дифференцированная по способам и глубине / 10 лет 2. Нулевая обработка (No-till) / 10 лет



Рис. 1 – Изменение плотности в слое почвы 0–30 см (г/см³) в зависимости от применяемых систем обработки в севообороте: 1 – плотность почвы за 1989–1992 гг.; 2 – 1991–1993 гг. ... 11 – 2002–2004 гг.

с нарастающим эффектом [5]. Однако в отличие от обрабатываемых почв формируется сглаженная по слоям плотность почвы.

При вспашке влага уходит в нижние слои, а при мелком рыхлении и нулевой обработке остаётся в верхних слоях (рис. 2). Преимущество этих вариантов по содержанию влаги перед вспашкой наблюдается на всю глубину пахотного слоя, т.е. до 30 см. Причём, как показали наблюдения за динамикой влаги в метровом слое почвы, вода на вариантах с бесплужной обработкой не только задерживается с весны в верхних слоях, но и лучше подтягивается из нижних слоёв почвенного профиля.

Поэтому преимущество их перед вспашкой в увлажнении верхних слоёв почвы сохраняется до фазы кушения яровой пшеницы [1].

На то, что уплотнение почвы оказывает влияние на перераспределение влаги в почвенном профиле, способствуя подтягиванию её в корнеобитаемый слой почвы, указывал в своё время С.С. Сдобников [6]: «В фазу кушения в слое 0–30 см продуктивной влаги было: на контроле – 11,8 мм, на варианте с объёмным весом 1,1 г/см³–26,2 мм, с 1,2 г/см³–30,5 мм и 1,3 г/см³–30,8 мм. Лучшая обеспеченность влагой обеспечила более раннее и более дружное появление всходов на уплотнённых вариантах».

Таким образом, переход на ресурсосберегающие технологии изменяет сложение пахотного горизонта. Происходит его уплотнение [3], причём это носит кумулятивный характер [1, 7]. Из гомогенизированного состояния он переходит в состояние с дифференцированными по

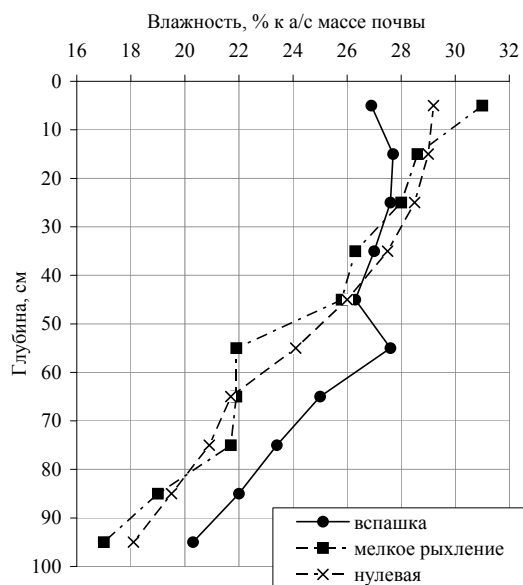


Рис. 2 – Влияние способа обработки на распределение влаги в метровой толще почвы весной перед посевом яровых ранних культур

плотности, структурности и влажности слоя, меняется водный режим. Это, как мы предполагаем, должно привести к смене флористического состава сорняков.

На варианте с длительной ежегодной дифференцированной отвальной обработкой почвы сорняки были представлены многолетними двудольными: вьюнком полевым (*Convolvulus arvensis* L.), осотом жёлтым (*Sonchus arvensis*), латуком татарским (*Lactuca tatarica* (L.) и малолетними: щирицей запрокинутой (*Amaranthus retroflexus* L.), гречишкой вьюнковой (*Polygonum convolvulus*), из однодольных – просом куриным (*Echinochloa crusgalli* (L.) Pal. Beauv.). На участке произрастало 6 видов растений с преобладанием двудольных корнеотпрысковых сорняков, имеющих глубокопроникающую корневую систему и приспособленных к рыхлым хорошо аэрируемым почвам.

На варианте с дифференцированной по глубине безотвальной обработкой (30 лет) видовой состав сорняков значительно расширился – с 6 до 11 видов. Растения в основном были представлены теми же сорняками, но появились и новые виды: щетинник сизый (*Setaria pumila*), марь белая (*Chenopodium album* L.), щирица жминовидная (*Amaranthus retroflexus* L.), смолёвка обыкновенная (*Silene alba*). Появился и не типичный

для нашего региона сорняк – мелколепестник канадский (*Erigeron canadensis*). Появление на пашне новых видов растений можно объяснить периодическим образованием плужной подошвы с резким увеличением плотности почвы ниже 10 см при мелких обработках, а также общим повышением плотности и преимущественной локализацией влаги в верхних слоях почвы.

Аналогичной предыдущему участку была экологическая группа сорняков на участке с дифференцированной по глубине безотвальной обработкой почвы (10 лет). Хотя видовой состав был несколько иным. Здесь встречались хариспора нежная (*Raphanus tenellus* Pall.), дескурация Софьи (*Descurainia sophia* (L.) Webb). Но были и типичные для этих условий сорняки – молокан татарский (*Lactuca tatarica* (L.)), бодяк полевой (*Cirsium arvense* (L.) Scop.), выюнок полевой (*Convolvulus arvensis* L.).

Отказ от основной обработки почвы (No-till / 8 лет) в севообороте привёл к значительному изменению видового состава сорняков. Они были представлены уже 17 видами. Из многолетников добавился молочай лозный *Euphorbia helioscopia* L., который предпочитает залежи. Из малолетников появились горец птичий (*Polygonum aviculare*), хариспора нежная (*Raphanus tenellus* Pall.), пастушья сумка (*Capsella bursa-pastoris* (L.) Medicus), икотник серый (*Berteroa incana*), козлобородник сомнительный (*Tragopogon dubius* Scop.), просвирник приземистый (*Malva pusilla*), имеющие стержневой корень. Это, на наш взгляд, объясняется формированием сглаженного по плотности строением пахотного слоя почвы. Наше предположение подтверждается появлением растений со стержневой корневой системой на другом участке (No-till/10 лет), хотя они представлены были другими видами, а именно ромашкой продырявленной (*Matricaria perforata*), полынью горькой (*Artemisia absinthium* L.), гулявником Лезеля (*Sisymbrium loeselii* L.), дескурацией Софьи (*Descurainia sophia* (L.) Webb.), цикорием

обыкновенным (*Cichorium untybus* L.), черно-коренем лекарственным (*Cynoglossum officinale*), крестовником обыкновенным (*Senecio vulgaris*).

Выводы. В результате перехода от классической дифференцированной отвальной системы к минимальным происходит изменение экологического состояния пахотного слоя, что приводит к смене видового состава сорняков в агрофитоценозах. На участках с дифференцированной по глубине безотвальной системой обработки почвы расширяется видовой состав сорняков. Мелкая и нулевая обработки, обеспечивая локализацию влаги в верхних слоях почвы и резкий перепад плотности между слоями 0–10 см и ниже 10 см способствуют распространению сорняков с мочковатой корневой системой. При No-till появляются виды со стержневой корневой системой, что обусловлено сглаживанием плотности почвы по слоям.

Литература

1. Бакиров Ф.Г. Эффективность ресурсосберегающих систем обработки черноземов степной зоны Южного Урала: автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук. Оренбург, 2008. 28 с.
2. Кислов А.В. Важные агротехнические рекомендации для Оренбуржья // Земледелие. 2001. № 2. С. 14–15.
3. Вибе В.Д. Эффективность влаго-энергосберегающих систем обработки почвы под яровую пшеницу на черноземах обыкновенных Оренбургского Предуралья: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. Оренбург, 2006. 22 с.
4. Казаков Г.И. Обработка почвы в Среднем Поволжье. Самара: СамВен, 1997. 196 с.
5. Прямой посев и No-till в Оренбуржье / Ф.Г. Бакиров, Д.Г. Поляков, А.В. Халин [и др.] // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2018. № 5 (73). С. 50–54.
6. Сдобников С.С. Плотность почвы как показатель ее плодородия // Земледелие. 2000. № 2. С. 4–12.
7. Матюк Н.С. Ресурсосберегающие технологии снижения переуплотнения почв в современных системах земледелия Нечерноземной роны: автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук. М., 1999. 32 с.
8. Armengot L. Tillage as a driver of change in weed communities: A functional perspective. / Armengot, L. Blanco-Moreno, J.M.; Barberi, P.; Bocci, G.; Carlesi, S.; Aendekerck, R.; Berner, A.; Celette, F.; Grosse, M.; Huting, H.; et al. // Agric. Ecosyst. Environ. 222. 2016. P/ 276–285.
9. Kuiper TW Sustainable intensification in agriculture: the richer shade of green. / TW Kuiper // A review. Agronomy for Sustainable Development. 2017. P. 37–39.
10. Neve P. Reviewing research priorities in weed ecology, evolution and management: a horizon scan. / P. Neve, J.N. Barney // Weed Res. 2018. Aug; 58(4) P. 250–258.