

РЕГУЛИРОВАНИЕ ВОДНОГО РЕЖИМА ПОЧВЫ ПОД ПОСЕВАМИ ОЗИМОЙ РЖИ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ТЕХНОЛОГИИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ

Н.И. Ложкина, Н.А. Калининко, Омский государственный педагогический университет

Водный режим почвы – это совокупность всех явлений, определяющих поступление, передвижение, расход и использование растениями почвенной влаги. Растения могут иссушить почву до такого состояния, при котором начинается их увядание. Такую степень увлажнения называют почвенной влажностью устойчивого завядания растений, почвенную влагу сверх влажности завядания – продуктивной влагой [3]*. Водный режим почвы зависит от ее свойств, условий климата и погоды, характера природных растительных формаций; на обрабатываемых почвах – от особенностей культурных растений и технологии их возделывания.

Важными в обеспечении растений водой являются критические периоды. В период всходов потребление влаги составляет 5–7%, кущения – 15–20, выхода в трубку и колошения – 50–60, молочной спелости 3–5% от общего потребления воды за весь вегетационный период. Следует учитывать, что при правильном применении удобрений растения расходует меньше воды [2]. Как правило, растения резко снижают продуктивность при недостатке воды в период образования репродуктивных органов.

Озимую рожь в условиях Западной Сибири высевают в I–II декадах августа, всходы появляются в начале сентября. В этот период в почве необходим определенный запас воды (оптимально – 30 мм) для дружных всходов и последующего развития. Весной со II декады апреля озимая рожь трогается в рост и во II декаде мая водопотребление этой культуры достигает максимума. Дефицит влаги в этот период особенно отрицательно сказывается на ее продуктивности. В дальнейшем водопотребление озимой ржи убывает, и летние осадки этой культуре используются в меньшей степени.

Цель исследований – выяснить влияние различных режимов увлажнения почвы на мобилизацию почвенного плодородия, водопотребление озимой ржи в зависимости от основной обработки почвы и применения средств химизации. Представлялось необходимым выявить закономерности агроэкологического состояния посевов озимой ржи при использовании почвозащитных систем обработки, обеспечивающих создание благоприятного водного режима, а также рассмотреть вопросы улучшения физических свойств почвы для роста озимой ржи (сорт Сибирь).

Исследования проводили в 2002–2005 гг. в стационарном 2-факторном опыте лаборатории земледелия черноземной лесостепи СибНИИСХ (зона южной лесостепи Омской области). Стационар заложен на черноземе слабовыщелоченном, среднегумусовом, среднемощном, тяжелосуглинистом с содержанием гумуса в верхнем слое 6–7%. Предшественник – чистый пар.

Схема опыта предусматривала следующие варианты основной обработки почвы в севообороте: I – отвальная (вспашка на глубину 20–22 см осенью в начале парования), II – плоскорезом (плоскорезная обработка на глубину 25–27 см осенью в начале парования), III – минимальная (плоскорезная обработка на глубину 10–12 см в начале июня). Варианты химизации были следующими: К – контроль (без химизации), Г – применение гербицидов, УГ – применение удобрения Р60 и гербицидов, УГР – применение удобрения, гербицидов и ретардантов (УГР), УГРА – применение удобрения, гербицидов, ретардантов и весенней азотной подкормки (40 кг/га д.в.), КХ – комплексная химизация (применение удобрения, гербицидов, ретардантов, весенней азотной подкормки и фунгицидов).

Удобрения в стационаре применяли в течение 33 лет (с 1972 г.), а интенсивные технологии использовали в течение 19 лет (с 1986 г.). Удобрение (Р60) вносили в период парования, гербицид Секатор – весной, ретардант (баковая смесь ТУР + Кампозан**) – в посевах весной в фазе трубкавания, фунгицид Фалькон – при первых признаках плесени. Всю солому в стационаре при уборке измельчают и разбрасывают по полю. Удобрения вносили в расчете 57 кг/га д.в., в т.ч. азотных – 15 кг, фосфорных – 42 кг.

Почвенные и комплексные образцы зерна отбирали после уборки урожая в вариантах К, КХ, I и III на глубине 0–100 см. Повторность отбора проб – 4-кратная.

Установлено, что запасы влаги в почве играют большую роль перед посевом [4]. В это время наибольшие запасы влаги (89–122 мм) отмечены в метровом слое почвы (табл.). В слое 0–50 см запасы продуктивной влаги (47–58 мм) составили практически половину от запасов в метровом слое. В 2002 и 2003 гг. запасы влаги в метровом слое были наибольшими, в 2004 г. – наименьшими (48–76 мм). Относительно сухая осень 2004 г. снизила эффективность основной осенней обработки почвы по накоплению влаги, что подтвердило исследования других авторов. В засушливые годы или при низкой осенней влажности и выраженной трещиноватости верхнего слоя почвы роль глубоких обработок в увеличении влагозарядки снижается [5].

Определение запасов продуктивной влаги в метровом слое при посеве показало, что по вариантам обработки почвы они были наибольшими в I (97 мм) и II (101 мм). Это объясняется прежде всего тем, что при глубоком рыхлении, особенно во влажные годы, за счет оптимального строения пахотного слоя складываются лучшие условия для накопления влаги в осенне-весенний период.

Как правило, после уборки культуры, предшествующей парованию, почва быстро высыхает, и вспашка в этом случае получается глыбистой.

Применение средств комплексной химизации позволяет ежегодно формировать высокий урожай с большим объемом вегетативной массы растений, как надземной, так и подземной. Большой объем соломы (3,5–4,0 т/га) в сочетании с другими растительными остатками, которые ежегодно образуются при уборке зерновых культур, предшествующих парованию, положительно влияет на агрофизические свойства почвы, в т.ч. на накопление продуктивной влаги.

* - Со списком литературы можно ознакомиться на сайте www.agroxxi.ru;

** - препарат не внесен в «Государственный каталог пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории Российской Федерации в 2006 году»

Положительная роль органического вещества в комплексе с другими факторами, определяющимися химизацией, позволили улучшить обеспеченность озимой ржи влагой во все фазы развития. Перед уходом в зиму, в среднем за 3 года, уровень влагообеспеченности культуры был удовлетворительным. Незначительное влияние на запасы влаги в этот период в контроле оказала отвальная обработка с разницей 5 мм (5%) ко II и III вариантам, благодаря более интенсивному усвоению осенних осадков в 2002 и 2003 гг.

Запасы продуктивной влаги в фазе выхода в трубку по всем вариантам оценивались как хорошие и составляли 134—156 мм, т.е. находились в пределах 84—98% от наименьшей влагоемкости. По вариантам с КХ в среднем запасы влаги были выше на 17 мм (12,3%). Это связано с большими запасами к посеву и меньшим потреблением воды сорняками. Запасы влаги в метровом слое почвы в период выхода культуры в трубку имеют высокую положительную связь с урожаем.

Значительное снижение запасов продуктивной влаги перед уборкой в контроле объясняется большим непроизводительным расходом влаги сорной растительностью.

Итак, влагообеспеченность культуры была хорошей в предпосевный и предзимний периоды. К периоду трубкования запасы почвенной влаги пополнились за счет зимне-весенних осадков и характеризовались как очень хорошие. Дожди в июне и июле обеспечивали культуру влагой на достаточном уровне.

Большое значение для обеспеченности растений влагой имеет также распределение атмосферных осадков в течение года, особенно в период вегетации. Осадки являются основным источником пополнения влаги в почве. Колебания количества осадков, выпадающих в различных почвенно-климатических зонах в южной лесостепной Западной Сибири, могут составлять 350—450 мм/год. Однако данный показатель не полностью отражает степень обеспеченности влагой растений, т.к. значительную роль играют температурные условия. Там, где при равных суммах осадков температура выше, влагообеспеченность растений будет меньше вследствие большого испарения почвы [1].

Во всех почвенно-климатических зонах Западной Сибири 60—70% осадков приходится на теплый период (с мая по сентябрь - октябрь). Но большая их часть выпадает в июле-августе. Поэтому с апреля по июль часто не создается оптимальных условий увлажнения почвы. В этот период растения вегетируют в основном за счет запасов влаги, накопленных в почве в осенний период и при снегозадержании. При этом дефицит влаги не всегда восполняется в весенне-летний период, и в годы с засушливым летом урожайность сельскохозяйственных культур на этих почвах резко снижается. Окультуривание почв позволяет увеличить продуктивность использования почвенной влаги и повысить урожайность.

Исследованиями по изучению водного режима черноземов установлено, что весенние запасы влаги в них определяются осенне-зимними осадками. Однако только 35—45% этих осадков аккумулируются почвой, остальное теряется за счет поверхностного стока, физического испарения и сноса ветром. Причиной слабой аккумуляции почвы талых вод и ранневесенних осадков является пониженная ее водопроницаемость, связанная, с одной стороны, с медленным оттаиванием нижних горизонтов, а с другой, — с переуплотнением пахотного и подпахотного слоев при использовании тяжелой техники.

Основное количество осадков приходится на летний период, максимум которых выпадает в июле-августе. Летние осадки лишь наполовину удовлетворяют потребности растений в воде. Осадки холодного периода года в незначительной части попадают в агрономически полезный влагооборот из-за промерзания почв. Все это вынуждает применять систему мер по защите почв от эрозии, накоплению и сохранению зимних и осенних осадков в почве, рациональному их использованию.

Преобладающая часть земель Западной Сибири характеризуется неудовлетворительным водным режимом, связанным с дефицитом влаги, и входит в зону неустойчивого или недостаточного увлажнения. В этих условиях регулирование водного режима осуществляется несколькими способами.

Первый (радикальный) способ регулирования водного режима почв — орошение, второй — воздействие на микроклимат путем создания лесозащитных, водоохраных и других лесонасаждений, искусственных водоемов.

Лесные насаждения способствуют более равномерному распределению и таянию снега, меньшему разливу рек, снижению поверхностного стока. Полезащитные насаждения увеличивают влажность воздуха в межполосных пространствах, уменьшают силу ветра. Регулирование водного режима третьим способом состоит в разработке агротехнических мероприятий, направленных на накопление, сохранение и рациональное использование влаги. К ним относятся все агротехнические меры, связанные с улучшением агрофизических свойств почвы, в первую очередь путем создания водопрочной структуры и благоприятного строения. В структурные почвы, обладающие хорошей водопроницаемостью и высокой влагоёмкостью, атмосферные осадки проникают вглубь и удерживаются в ней, что снижает поверхностный сток.

Таким образом, при возделывании озимой ржи важное место занимают мероприятия, направленные на рациональное использование влаги в течение вегетационного периода за счет улучшения условий питания, борьбы с сорняками и подбора соответствующих предшественников. Применение удобрений и гербицидов позволяет снизить расход влаги.

Высокие запасы влаги (89—122 мм) отмечены в метровом слое почвы перед посевом культуры на минимальной обработке. Перед уходом озимой ржи в зиму уровень влагообеспеченности культуры в контроле (без применения средств химизации) на отвальной обработке составлял 114 мм с разницей 5 мм (5%) по отношению к плоскорезной и минимальной обработкам, благодаря более интенсивному усвоению осенних осадков. В фазе выхода в трубку на плоскорезной обработке запасы влаги в почве составили 134—156 мм. Это связано с большими запасами влаги к посеву и меньшим потреблением воды сорняками. Происходит снижение запасов продуктивной влаги перед уборкой озимой ржи (в контрольном варианте на 12 мм), что объясняется непроизводительным использованием влаги сорной растительностью.

Запасы продуктивной влаги в почве (в слое 0—100 см) под озимой рожью в зависимости от технологии возделывания (в среднем за 2002—2005 гг.), мм

Вариант обработки почвы	Вариант химизации		Среднее
	К	КХ	
Перед посевом			
I	97	109	103
II	101	112	106
III	89	122	106
Среднее	98	114	—
Перед уходом в зиму			
I	114	118	116
II	109	124	116
III	109	119	114
Среднее	111	120	—
В фазе выхода в трубку —стеблевания			
I	141	153	147
II	134	156	145
III	140	156	148
Среднее	138	155	—
После уборки			
I	81	79	80
II	68	93	81
III	69	99	84
Среднее	73	90	—

Литература

1. Абрамов Н.В., Ионин П.Ф. и др. Земледелие Западной Сибири. — Омск: ОмГАУ, 1998. — С. 40-56.
2. Березин Л.В., Ершов В.Л. и др. Земледелие на равнинных ландшафтах и агротехнологии зерновых в Западной Сибири (на примере Омской области) / РАСХН. Сиб. Отд-ние. СибНИИСХ. — Новосибирск, 2003. — С. 71-76.
3. Воробьев С.А., Буров Д.И. и др. Земледелие. — М.: «Колос», 1977. — С. 42-74.
4. Неклюдов А.Ф. Водный режим сельскохозяйственных культур в зависимости от предшественника и средств химизации / А.Ф. Неклюдов, Н.В. Абрамов, Г.Я. Стецов // Почвы, удобрения, урожай: Сб. науч. тр. / ОмГАУ. — Омск, 1996. — С. 78-85. Сдобников С.С. Вопросы земледелия в Целинном крае. М., «Колос», 1964, 256 с.
5. Слесарев В.Н. Почвенные деформации в динамике плотности почвы при минимализации её обработки: Мат. всес. семинара по миним. обр-ки почвы. — Омск, 1981. — С. 34.