

42. Разработка рекомендаций по формированию почвенного плодородия при внедрении севооборотов с экологической направленностью //Отчет о НИР за 2014 г (ФГБОУ ВПО «Воронежский ГАУ»)

РАЗРАБОТЧИК: ФГБОУ ВПО «Воронежский ГАУ» (Российская Федерация, 394087, область Воронежская, Воронеж, улица Мичурина, 1, Тел./факс: (4732) 53-86-51. E-mail: main@vsau.ru)

АКТУАЛЬНОСТЬ РАБОТЫ. В условиях современного ведения сельского хозяйства практически повсеместно отмечается снижение плодородия почв, которое особенно сильно проявляется на чернозёмах. Остановить развитие данного негативного процесса можно путём введения научно-обоснованных севооборотов, рационального применения органических и минеральных удобрений и широкого использования биологических приёмов повышения плодородия почвы. Наиболее перспективным направлением, обеспечивающим сохранение плодородия чернозёмов, является биологизация земледелия, предусматривающая включение в полевые севообороты растительных остатков, сидератов, бобовых трав, а также их сочетание. В условиях ЦЧР широкое распространение может получить такой агроприём, как бинарный посев культур с многолетними бобовыми травами на фоне совместного использования на удобрение соломы зерновых культур и пожнивной сидерации. Однако широкому использованию этого агроприёма в ЦЧР препятствует недостаточная изученность технологии возделывания культур в бинарных посевах. Поэтому исследования по разработке приёмов сохранения и повышения плодородия чернозёма и технологии возделывания культур в совместных посевах с бобовыми травами актуально в настоящее время.

ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЙ. Определить влияние комплекса приёмов биологизации (совместное использование на удобрение соломы ячменя и пожнивной сидерации, бинарные посевы культур с многолетними бобовыми травами) и основной обработки почвы на показатели плодородия чернозёма типичного и на урожайность культур севооборота.

ЗАДАЧИ ИССЛЕДОВАНИЙ

1. Определить изменения биологических и агрофизических свойств почвы под культурами севооборота в зависимости от приёмов биологизации (совместное использование на удобрение соломы ячменя и пожнивной сидерации, бинарные посевы подсолнечника с многолетними бобовыми травами) и основной обработки почвы.
2. Установить влияние совместного использования на удобрение соломы ячменя и пожнивной сидерации (горчицы и редьки), многолетних бобовых трав (донника и люцерны) и основной обработки почвы на урожайность культур севооборота.
3. Выявить эффективность использования комплекса приёмов биологизации и основной обработки почвы на плодородие чернозёма типичного.
4. Дать экономическую и энергетическую оценку использования комплекса приёмов биологизации (использование на удобрение соломы ячменя совместно с пожнивной сидерацией: горчицей и редькой; посев многолетних бобовых трав – донника и люцерны – в качестве бинарных компонентов посевов подсолнечника) и основной обработки почвы под культуры севооборота.

НАУЧНАЯ НОВИЗНА. Получены новые экспериментальные данные по влиянию бобовых трав (донника жёлтого и люцерны синей) на фоне совместного использования на удобрение соломы ячменя с пожнивными сидератами (горчицей и редькой) на улучшение агрофизических свойств в пахотном слое почвы под культурами севооборота.

Разработаны теоретические и практические основы биологизированной технологии возделывания под культур севооборота, обеспечивающей сохранение плодородия чернозёма типичного.

Даны рекомендации по использованию комплекса приёмов биологизации и основной обработки почвы под культуры севооборота.

Теоретически в зоне недостаточного увлажнения обоснована целесообразность возделывания под культур севооборота в бинарных посевах с бобовыми травами с целью повышения его урожайности и воспроизводства плодородия чернозёма типичного.

Расчётами экономической и энергетической эффективности доказана возможность возделывания под культур севооборота в бинарных посевах с многолетними бобовыми травами на фоне совместного использования на удобрение соломы ячменя и поживной сидерации (горчицы и редьки), обеспечивающих повышение их урожайности и поддержание бездефицитного баланса гумуса в пахотном слое почвы под подсолнечником.

ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ И ПРАКТИЧЕСКАЯ ЗНАЧИМОСТЬ РАБОТЫ. Разработанное направление возделывания культур севооборота в бинарных посевах с многолетними бобовыми травами в комплексе с другими приёмами биологизации (солома + поживный сидерат) и приёмами основной обработки почвы способствует улучшению основных агрофизических и биологических показателей почвенного плодородия и увеличению их урожая.

Показана важная роль разработанного комплекса приёмов биологизации и основной обработки почвы под культуры севооборота в воспроизводстве плодородия чернозёма типичного.

Установлена высокая экономическая и биоэнергетическая эффективность новой технологии возделывания культур севооборота, включающей использование комплекса приёмов биологизации и основной обработки почвы.

Результаты исследований могут быть использованы в учебном процессе в курсах общего земледелия, растениеводства и агропочвоведения студентами агрономических специальностей.

Выводы

На основании исследований, проведенных в 2011-2014 годах в стационарном опыте на чернозёме типичном юго-востока лесостепи ЦЧР (Хохольский район Воронежской области), можно сделать следующие выводы.

1. Запас доступной влаги в почве под культурами севооборота зависит от комплекса приёмов биологизации и основной обработки почвы, периода вегетации и гидротермических условий года.

Приёмы биологизации (солома и пожнивная сидерация) на фоне изучаемых приёмов основной обработки почвы ко времени всходов культур способствовали формированию хорошего запаса доступной влаги в пахотном (41-47 мм) и подпахотном (77-86 мм) слоях почвы.

Возделывание культур севооборота в бинарном посеве с люцерной синей по редечному сидерату на всех вариантах обработки почвы к концу вегетации подсолнечника обеспечивало формирование удовлетворительного запаса доступной влаги в метровом слое почвы (142-152 мм) в результате более рационального её расхода (17,5-22,6%) в течение периода вегетации.

2. Приёмы биологизации и основной обработки почвы на момент всходов культур не оказали существенного влияния на плотность почвы и изменение коэффициента структурности.

Совместный посев культур севооборотов и люцерны синей при использовании горчичного сидерата на всех вариантах обработки почвы обеспечил меньшее уплотнение почвы к уборке – 1,8-3,7%, что меньше контроля на 3,8-5,7%.

При бинарном посеве культур с люцерной синей по редечному сидерату на фоне дисковой обработки отмечается лучшее сохранение существующей структуры почвы, которое выражается в незначительном уменьшении (8,8%) коэффициента структурности, что меньше, чем снижение коэффициента структурности на контроле, на 16,3%.

3. Возделывание культур севооборота совместно с бобовыми травами на фоне проведения вспашки сопровождается увеличением водопрочности почвы на 2,6% на посевах с люцерной по горчичному сидерату и на 1,8% – с донником по редьке масличной, тогда как на варианте контрольного одновидового посева водопрочность почвы снизилась на 2,3%.

4. Содержание детрита и гумуса в пахотном слое почвы под культурами севооборотов зависит от комплекса приёмов биологизации и основной обработки почвы, периода вегетации и гидротермических условий года.

В течение вегетации культур севооборотов на вариантах его одновидовых посевов в пахотном слое почвы наблюдалось уменьшение содержания детрита на 22-30%, в бинарных же посевах этой культуры отмечалось его достоверное увеличение – на 36-74%. Наибольшее увеличение массы детрита было в бинарном посеве культур с люцерной синей по горчичному сидерату на фоне дисковой и плоскорезной обработок – соответственно 74,7 и 86,0%.

При возделывании в культур севооборотов в одновидового посева из пахотного слоя почвы было потеряно 0,3 абс.% гумуса, или 5,0% от исходных значений. Применение изучаемого комплекса приёмов биологизации по фону дисковой и плоскорезной обработки почвы способствовало обеспечению бездефицитного баланса гумуса (+0,2-0,3 абс.%), в то время как проведение отвальной вспашки сопровождалось снижением его запасов на 0,2 абс.%, или на 3,5% от исходного содержания.

5. Применение люцерны синей в качестве бинарного компонента и парозанимающей культуры обеспечивало снижение засорённости посевов, которое было на 7,4% интенсивнее, чем на варианте контроля.

Введение в севообороты донника жёлтого увеличивало засорённость культур севооборотов – на 7,4% по сравнению с контролем и на 16% по сравнению с вариантом люцерны синей.

Снижение биомассы сорных растений к концу вегетационного периода отмечалось при введении в севообороты бобовых трав. В контрольном севообороте сформированная масса сорных растений составила 65 г/м², в севооборотах с донником жёлтым и люцерной синей этот показатель был меньше соответственно на 6,1 и 13,8 %.

6. Содержание азота в биомассе сорных растений на контрольном варианте – 2,24%, в севооборотах с донником жёлтым – 2,06% , с люцерной синей – 1,73%.

Наибольшее количество фосфора в биомассе сорных растений было в севооборотах с люцерной синей – 0,38%, на контроле и в севообороте с донником жёлтым этот показатель на 0,02% меньше.

Содержание калия в биомассе сорных растений контрольного варианта составило 2,66%, в севооборотах с донником жёлтым – 2,64% , с люцерной синей – 2,62%.

7. Вынос азота биомассой сорных растений на контрольном варианте – 3,78 кг/га, в севооборотах с донником жёлтым он ниже на 0,28 кг/га, с люцерной синей – на 1,03 кг/га.

По сравнению с контролем вынос фосфора биомассой сорных растений в севооборотах с бобовыми травами был на 0,05 кг/га меньше на варианте с люцерной синей и на 0,02 кг/га – с донником жёлтым.

Вынос калия с биомассой сорных растений на контрольном варианте составил 4,27 кг/га, в севооборотах с донником жёлтым – 4,06 кг/га, с люцерной синей – 3,7 кг/га.

8. Потенциальная засорённость пахотного слоя почвы на варианте контрольного севооборота составила 289 млн. шт. семян /га. Использование сидератов (в пару и пожнивно) увеличило этот показатель до 295 млн. шт./га.

Бинарные посеы люцерны синей с подсолнечником и озимой пшеницей в комплексе с поживной сидерацией обеспечили снижение потенциальной засорённости до 275 млн. шт. /га.

9. Распределение семян сорных растений по слоям почвы в контрольном севообороте показало, что в слое почвы 0-10 см было сосредоточено 39,9% семян от их общего количества.

На вариантах севооборотов с применением поживной сидерации и бобовых трав число семян сорных растений в данном слое было выше и варьировало от 41,4 до 44,1%.

Доля же семян сорняков в слоях почвы 10-20 и 20-30 см на вариантах севооборотов с применением приёмов биологизации была ниже, чем на контрольном варианте севооборота.

Так, в слое почвы 10-20 см она составила 31,9 и 34,2%, что было меньше, чем на контроле на 2,5 и 0,2%. В слое почвы 20-30 см концентрация семян сорных растений была равна 24, 0 и 24,4%, что также было меньше, чем на контроле, на 1,7 и 1,3%.

10. В севообороте с донником жёлтым по сравнению с контролем в слое почвы 0-30 см содержалось на 6% меньше семян яровых ранних, на 1,7% – яровых поздних и на 2,1% – многолетних сорняков, но больше – эфемеров (на 1,2%) и зимующих (на 8,7%) сорных растений.

Возделывание культур в севообороте с люцерной синей формировало более низкий по сравнению с контролем запас семян яровых ранних (на 16,6%) и многолетних (на 0,9%) сорняков.

Доля семян остальных групп сорных растений была выше, чем на контроле: эфемеров – на 1,1%, яровых поздних – на 6,3%, зимующих – на 10,2%.

11. Бинарные посеы подсолнечника и озимой пшеницы с люцерной синей характеризуются более рациональным расходом доступной влаги в метровом слое почвы – соответственно 17-22 и 44%. Накопление доступной влаги (22%) к моменту посева озимой пшеницы отмечается на варианте занятого пара с люцерной синей.

12. Содержания подвижного фосфора в пахотном слое почвы было выше в звене севооборота с люцерной синей - 112 г/кг почвы. На контроле и в севообороте с донником жёлтым его количество в этом же слое почвы было по 104 г/кг почвы.

Запас обменного калия в слое почвы 0-30 см был более высоким в севообороте с люцерной синей – 183 г/кг, что на 20 г/кг больше, чем на варианте контроле. Содержание обменного калия в севообороте с донником жёлтым – 168 г/кг почвы, что выше контрольных показателей на 5 г/кг почвы.

Содержание нитратного азота в пахотном слое почвы севооборота с люцерной синей составило 7,4, а с донником желтым – 6,9 г/кг почвы, что было соответственно на 1,9 и 1,4 г/кг почвы выше, чем на контроле.

Также варианты севооборотов с применением комплекса приёмов биологизации характеризуются более рациональным расходом аммиачного азота.

13. Изучаемый комплекс приёмов биологизации и основной обработки почвы оказал существенное влияние на урожайность культур севооборота. В среднем за годы исследований более высокая урожайность подсолнечника получена при его бинарном посеве с люцерной синей по всем вариантам обработки почвы: 3,19-3,29 т/га, что превышало контроль на 3,8-5,3%.

Урожайность озимой пшеницы при её бинарном посеве ниже, чем на контроле, и составила 42,0 ц/га. Существенно более высокая урожайность ячменя получена при его размещении после бинарного посева озимой пшеницы с люцерной синей – 41,2 ц/га.

14. Энергетическая оценка показала преимущество звеньев севооборотов с бинарными посевами по сравнению с контролем. При этом высокими значениями коэффициента энергетической эффективности характеризуется возделывание озимой пшеницы (8,48-9,43) и бобовых трав в паровых полях на кормовые цели (14,92-21,08). Невысокая энергетическая эффективность (1,49-1,86) отмечается при возделывании ячменя и подсолнечника.

ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВУ

1. Для сохранения и повышения плодородия чернозёма типичного в условиях ЦЧР и существенного увеличения культур севооборота целесообразно производить их возделывание в бинарных посевах с люцерной синей на фоне совместного использования на удобрение соломы ячменя и пожнивной сидерации редьки масличной.

2. В полевых севооборотах на чернозёме типичном наиболее рациональным является применение системы дифференцированной основной обработки почвы, в которой мелкие безотвальные обработки на глубину до 12 см под зерновые культуры чередуются с глубоким безотвальным рыхлением на 20-22 см под пропашную культуру.

3. Для увеличения урожайности культур севооборота, снижения численности и биомассы сорных растений, выноса ими основных элементов питания необходимо вводить в севообороты бинарные посева подсолнечника и озимой пшеницы с люцерной синей.

Источник: Отчет о НИР за 2014 г (ФГБОУ ВПО «Воронежский ГАУ»)

За дополнительной информацией обращайтесь по электронной почте agro-iks@mcx-consult.ru (ФГБОУ ДПО «ФЦСК АПК»)

Материал подготовлен Шиловой Е.П.