



ВЛИЯНИЕ АГРОТЕХНОЛОГИЙ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ КУЛЬТУР СЕВООБОРОТА В УСЛОВИЯХ ЮГО-ЗАПАДА ЦЧР

С.И. Тютюнов, академик РАН, доктор сельскохозяйственных наук

П.И. Солнцев, кандидат сельскохозяйственных наук

Ю.В. Хорошилова, кандидат биологических наук

М.В. Емец, Ж.Ю. Горохова, младшие научные сотрудники

К.К. Горохова, магистрант

ФГБНУ «Белгородский федеральный аграрный научный центр Российской академии наук»

e-mail: laboratoria.zashiti@yandex.ru

Аннотация. Проведена оценка влияния агротехнологий на продуктивность культур зернопаропропашного севооборота. Наибольший рост урожайности обеспечен за счет применения интенсивной технологии с комплексным использованием удобрений и средств защиты растений. При этом урожайность относительно экстенсивной технологии возрастала у озимой пшеницы — в 2,2 раза, сахарной свеклы — 4,3 раза, ячменя — 2,7 раза, кукурузы на зерно — в 2,9 раза. Средняя урожайность по севообороту при этом увеличивалась в 3,1 раза и составляла 7,2 т/га з. ед. Прибавка урожайности при применении интенсивной технологии (относительно нормальной) в среднем по севообороту достигала 26 %.

Ключевые слова: агротехнологии, удобрения, средства защиты растений, урожайность, культуры севооборота.

Согласно классификации академика РАН В.И. Кирюшина, агротехнологии делятся на экстенсивные, нормальные, интенсивные и высокоинтенсивные [1, 2]. Их выбор определяется необходимостью обеспечить рост продуктивности возделываемых культур, снижение затрат, повышение окупаемости вложенных средств. Это подчеркивает актуальность исследований, которые позволяют выявить закономерности взаимодействия удобрений и средств защиты растений в технологиях различной степени интенсификации и оценить их влияние на продуктивность культур севооборота [3, 4].

Значительный рост эффективности применяемых удобрений наблюдается в сочетании с современными схемами защиты растений. Комплексное применение средств химизации способствует увеличению продуктивности севооборота и снижению затрат на единицу получаемой прибавки урожайности [5, 6].

В период с 2015 по 2019 гг. коллектив лаборатории защиты растений ФГБНУ «Белгородский ФАНЦ РАН» изучал динамику продуктивности зернопаропропашного севооборота со следующим чередованием культур: черный пар — озимая пшеница — сахарная свекла — ячмень — кукуруза на зерно. Исследования проводились на базе длительного стационарного полевого опыта. Их цель заключалась в оценке влияния различных агротехнологий на продуктивность перечисленных культур.

Почва опытного участка представлена черноземом типичным малогумусным тяжелосуглинистым слабомытым со средним и повышенным содержанием подвижного фосфора и обменного калия (по Чирикову); pH солевой вытяжки 5,8–6,0.

Методической основой исследований являлся полевой факториальный эксперимент. В стационарном опыте использовался метод расщепленных делянок в трехкратной повторности. Средства защиты растений применяли на делянках с площадью 100 м², удобрения — 300 м².

Основная обработка (вспашка) почвы проводилась на глубину 20–22 см — под озимую пшеницу и ячмень, 25–27 см — под кукурузу и 30–32 см — под сахарную свеклу. При закладке опытов на делянках оставляли технологическую колею для прохода техники.

Возделывали культуры по экстенсивной, нормальной, интенсивной (табл. 1) технологиям, общепринятым для зоны и области. Высевали районированные в регионе сорта и гибриды. Из удобрений вносили полуперепревший подстильный навоз КРС и азофоску (16:16:16). Учет урожая проводили методом сплошной уборки учетной площади.

Погодные условия в годы исследований различались, как по температурному режиму, так и по количе-

Таблица 1. Агротехнологии возделывания культур зернопаропропашного севооборота

Агротехнологии	Культуры				В среднем за севооборот
	черный пар + озимая пшеница	сахарная свекла	ячмень	кукуруза на зерно	
Экстенсивная	протравливание семян	протравливание семян, почвенный гербицид	протравливание семян	протравливание семян,	—
Нормальная	40 т/га навоза + $N_{60}P_{60}K_{60}$ протравливание семян; гербициды, фунгициды, инсектициды	последствие навоза + $N_{120}P_{120}K_{120}$ протравливание семян, почвенный гербицид, гербициды по вегетации 2-3 обработки	последствие навоза + $N_{60}P_{60}K_{60}$ протравливание семян; гербициды, фунгициды, инсектициды	последствие навоза + $N_{60}P_{60}K_{60}$ протравливание семян, почвенный гербицид	Навоз 8 т/га + $N_{60}P_{60}K_{60}$
Интенсивная	40 т/га навоза + $N_{90}P_{90}K_{90}$ протравливание семян; гербициды, фунгициды, инсектициды, ростовые вещества	последствие навоза + $N_{180}P_{180}K_{180}$ протравливание семян, почвенный гербицид, гербициды по вегетации 2-3 обработки, фунгициды, инсектициды, ростовые вещества	последствие навоза + $N_{90}P_{90}K_{90}$ протравливание семян; гербициды, фунгициды, инсектициды, ростовые вещества	последствие навоза + $N_{120}P_{120}K_{120}$ протравливание семян, почвенный гербицид, гербициды по вегетации, фунгициды, инсектициды, ростовые вещества	Навоз 8 т/га + $N_{96}P_{96}K_{96}$

ству выпавших осадков. Значения гидротермического коэффициента, по данным метеопоста, расположенного на территории стационарного опыта, колебались от 0,5 до 1,1 при среднемноголетнем значении 1,0. Контрастность погодных условий способствовала более полной оценке изучаемых агротехнологий.

В ходе исследований установлено, что фитосанитарное состояние посевов культур севооборота изменялось под влиянием погодных условий вегетационного периода и в зависимости от интенсивности насыщения агротехнологий средствами химизации.

В посевах озимой пшеницы и ячменя наиболее часто встречались трехреберник непахучий, живокость полевая, виды осота и ромашки, щирица, марь белая, подмаренник цепкий. Для сахарной свеклы и кукурузы на зерно наиболее вредоносными сорняками были

виды горца и осота, марь белая и щирица.

Система удобрений в севообороте наиболее эффективна только в сочетании с оптимальной системой борьбы с сорняками. Наилучшие результаты отмечены при комплексном применении агротехнических приемов и химических средств защиты растений [3].

Обработки гербицидами были высокоэффективными и при интенсивной технологии достигали 97 %.

В результате анализа урожайности культур севооборота установлен значительный ее рост при комплексном применении удобрений и средств защиты растений (табл. 2).

Без применения удобрений и при минимальном использовании средств защиты растений (экстенсивная технология) урожайность озимой пшеницы составляла 2,9 т/га, корнеплодов сахарной свеклы 13,8 т/га, ячменя 1,8 т/га, кукурузы на зерно 2,7 т/га, а в

среднем на 1 га севооборотной площади 2,3 т/га зерновых единиц.

Возделывание культур севооборота в системе нормальных технологий обеспечивало рост урожайности озимой пшеницы — в 2,0 раза, корнеплодов сахарной свеклы — в 3,3 раза, зерна ячменя и кукурузы — в 2,2 раза. Средняя урожайность по севообороту при этом возрастала относительно экстенсивной технологии в 2,5 раза.

Таблица 2. Эффективность агротехнологий возделывания культур зернопаропропашного севооборота (2015–2019 гг.)

Агротехнология	Урожайность, т/га					Прибавка			
	озимая пшеница	сахарная свекла	ячмень	кукуруза на зерно	на гектар севооборотной площади	к экстенсивной технологии		к нормальной технологии	
						т/га	%	т/га	%
Экстенсивная	2,9	<u>13,8</u> 3,6*	1,8	<u>2,7</u> 3,1	2,3	—	—	—	—
Нормальная	5,8	<u>46,2</u> 12,0	3,9	<u>5,9</u> 6,7	5,7	4,1	146,4	—	—
Интенсивная	6,5	<u>60,0</u> 15,6	4,9	<u>7,8</u> 8,9	7,2	5,9	210,7	1,8	26,0
НСР ₀₅	0,3	<u>2,3</u> 0,6	0,2	0,3	0,4	—	—	—	—

Примечание: в знаменателе указана урожайность в зерновых единицах



ИНФОРМАЦИЯ

Применение интенсивной технологии способствовало наибольшему росту урожайности возделываемых культур. При этом урожайность относительно экстенсивной технологии возросла у озимой пшеницы в 2,2 раза, сахарной свеклы – в 4,3 раза, ячменя – в 2,7 раза, кукурузы на зерно – в 2,9 раза. Средняя урожайность по севообороту при этом увеличивалась относительно экстенсивной агротехнологии в 3,1 раза и составляла 7,2 т/га з. ед. Прибавка относительно нормальной технологии в среднем по севообороту достигала 26 %.

Список использованной литературы

1. Кирюшин, В.И. Экологизация земледелия и технологическая политика / В.И. Кирюшин. – М.: Изд-во МСХА. 2000. – 473 с.
2. Агроэкологическая оценка земель, проектирование адаптивно-ландшафтных систем земледелия и агротехнологий. Методические указания / Под ред. В.И. Кирюшина, А.Л. Иванова. – М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2005. – 784 с.
3. Адаптивно-ландшафтные системы земледелия: Учебное пособие / А.И. Беленков, Н.С. Матюк, М.А. Мазиров. – М.: Изд-во РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, 2013. – 187 с.
4. Доманов, Н.М. Технологии возделывания сельскохозяйственных культур различной степени интенсификации / Н.М. Доманов, К.Б. Ибадуллаев, П.И. Солнцев. – Белгород: «Отчий край», 2010. – 220 с.
5. Тютюнов, С.И. Влияние интенсивности применения удобрений и средств защиты растений на урожайность культур в зернопропашном севообороте / С.И. Тютюнов, П.И. Солнцев // Сахарная свекла. – 2021. – № 10. – С. 33–36.
6. Тютюнов, С.И. Оценка эффективности применения удобрений и средств защиты растений в зернопаропропашном севообороте / С.И. Тютюнов, П.И. Солнцев, Н.К. Шаповалов // Сахарная свекла. – 2018. – № 10. – С. 10–14.

The influence of agricultural technologies on the productivity of crops in crop rotation in the conditions of the South-West of the Central Black-Earth Region

S.I. Tyutyunov, P.I. Solntsev, Yu.V. Khoroshilova, M.V. Yemets, J.Yu. Gorokhova, K.K. Gorokhova

Summary. An assessment of the impact of agricultural technologies on the productivity of crops of grain-fallow-row crop rotation has been carried out. The greatest increase in yield was established with the use of intensive agricultural technology with the integrated use of fertilizers and plant protection products. At the same time, the yield of relatively extensive technology increased in winter wheat - 2.2 times, sugar beet - 4.3 times, barley - 2.7 times, corn for grain - 2.9 times. The average crop rotation yield increased 3.1 times and amounted to 7.2 t/ha grain units. The increase in yield relative to normal technology with the use of intensive on average for crop rotation reached 26 %.

Key words: agricultural technologies, fertilizers, plant protection products, productivity, crop rotation.

Без потерь урожая: «Август-Агро» внедряет отечественную цифровую систему контроля высева

В хозяйствах УК «Август-Агро» в Республике Татарстан прошла испытание и успешно внедряется универсальная система контроля высева (УСКВ) – российская цифровая разработка в области точного земледелия, позволяющая отслеживать качество сева. Впервые датчиками УСКВ нынешней весной перед севом яровых был оснащен посевной комплекс Bourgault в агрофирме «Август-Лениногорск». Практика показала: количество огрехов было минимизировано. По оценке специалистов «Август-Агро», таким образом еще на этапе посевной кампании можно сэкономить 2–3 % будущего урожая. В итоге этой осенью под озимый сев датчики устанавливаются на 15 посевных комплексах, а к весеннему севу планируется оснастить ими все 44 агрегата Bourgault в хозяйствах «Август-Агро».

УСКВ – разработка омских специалистов, предназначенная для контроля сева и предоставления оператору посевного комплекса информации по технологическим параметрам процесса и исправности оборудования. Решение включает в себя программное обеспечение, планшетный компьютер и систему датчиков, которыми оснащаются комплексы. УСКВ может быть интегрирована в цифровые платформы дистанционного управления сельскохозяйственным производством.

Впервые система контроля высева семян и внесения удобрений была установлена на одном из посевных комплексов в агрофирме «Август-Лениногорск». В режиме реального времени она сигнализировала о нарушениях технологического процесса по каждому семяпроводу и сошнику. Всего таким образом было засеяно около 2 тысяч га.

«Качество сева оказалось хорошим, с минимальным количеством огрехов, не было ни просеивов, ни пересеев», – рассказал начальник отдела контроля и мониторинга УК «Август-Агро» Дмитрий Шаплыко. – Норма внесения семян и удобрений точно выдерживалась. Интуитивно понятный интерфейс системы позволяет механизатору точно и оперативно реагировать на засор семяпроводов и сошников. По нашим оценкам, таким образом удается избежать потерь урожая в размере 2–3% от общего объема. В масштабах нашего агробизнеса это значительное количество сельхозпродукции, так что внедрение нового оборудования окупает себя в первый же год использования. Здесь хотелось бы отметить, что значимую роль в эффективности применения УСКВ играет подрядчик, который осуществляет монтаж датчиков и вводит систему в эксплуатацию. Наши партнеры показали высокий уровень компетентности в этой сфере, предоставили необходимые гарантии, и мы продолжаем работу с ними».

Специалисты «Август-Агро» также указывают, что потенциальное преимущество системы контроля высева проявляется еще и в том, что она помогает руководству агрофирм отслеживать качество сева онлайн: если в обычном режиме работы механизатор может отнестись к процессу халатно и с забытыми 2–3 семяпроводами продолжать сев сколь угодно долго, то новые решения позволяют через несколько минут такой работы дать об этом сигнал руководителю подразделения. Таким образом неполадки с оборудованием своевременно устраняются, а потери урожая снижаются.

Пресс-служба АО Фирма «Август»
e-mail: pr@avgust.com