

ПЕРЕПЕЧАТКА ДЛЯ AMAZONE 000



РЕПОРТАЖ



Сеялка Amazone Cirrus 6002.

Минимальная обработка почвы в Саксонии-Ангальте

Севооборот привел к росту урожайности

К западу от Магдебурга располагается Магдебургская бёрда, известная своими плодородными черноземными почвами с бонитетом 100 пунктов. Предприятие Aggro Bördegrün GmbH & Co. KG находится в коммуне Нидерндоделебен в 10 км западнее Магдебурга, на плодородном равнинном ландшафте. Образованное в 1992 году 15-ю акционерами сельскохозяйственное предприятие возделывает 2.865 га угодий, дополнительно имеются договора землепользования на 1.072 га угодий.

Средний размер поля составляет 26 га. Широко известны Дни поля Case IH, проводимые на территории предприятия каждые два года и привлекающие тысячи посетителей. Площади расположены в окрестностях города Магдебург, к ним относятся, наряду с глубоко залегающими черноземными почвами, расположенные к востоку от Эльбы почвы наносного генеза. На участках с черноземными почвами

бонитет почвы колеблется в пределах 65-100 пунктов (Ø 82). Легкие почвы, напротив, оцениваются в долине Эльбы в 50-73 пункта (Ø 56).

Климатически бёрда относится к самым засушливым регионам Германии, поскольку находится в дождевой тени Гарца, с количеством осадков 500 мм в год. Заведующий растениеводством Эрик Крулл привел статистику погодных условий за последние годы. В то время как до 2000 года выпадало около 500 мм осадков, сумма осадков в среднем за последние годы повысилась до 590 мм. Однако их распределение проходило неравномерно, преимущественно в виде сильных осадков поздним летом и осенью. Зато усилился засушливый период в начале лета. На пшеницу и рапс не очень повлияло увеличение осадков, в то время как условия для развития кукурузы заметно улучшились. При среднегодовой температуре 8,5-9,0 °C создаются благоприятные условия для

После перехода на последовательный севооборот значительно уменьшилось количество сорняков в хозяйстве.



Foto: Agro Bördegrün

Agro Bördegrün GmbH & Co. KG
Landkreise Hohe Börde/Jerichower Land
www.boerdegruen.de

Обзор:

площадь: 2.865 га,
дополнительно 1.072 га
в договорах землепользования
17 сотрудников + 2 практиканта
в области растениеводства
Собственное производство посевного
материала и сушильная установка,
печи-щепочницы,
фотовольтаический преобразователь 500 кВт,
участие в строительстве биогазовой установки



Почва:

лѣссовый чернозем, AZ 65-100 (Ø 82),
пойменные почвы AZ 50-73 (Ø 56)

Уровень и климат:

990 м над уровнем моря, осадки 500 мм/год,
среднегодовая температура: 8,5-9,0 °C

возделывания теплолюбивых культур, таких как кукуруза и соя.

Предприятие под руководством Рональда Вестфала, имеет 61 сотрудника и 4 практиканта, наряду с растениеводством имеет множество направлений деятельности. В растениеводстве занято 17 сотрудников и 2 практиканта. Так, сегодня на кухне готовится еда не только для сотрудников хозяйства, но и для школьников из окрестных школ. Собственная общественная заправочная станция предлагает биодизель и биоэтанол, здесь можно также приобрести пшеницу, ячмень, кукурузу на зерно или горох в мешках по 25 кг – за последний год было реализовано 8.500 мешков. Мастерская занимается сбытом и сервисом техники для уборки свѣклы от ROPA.

Фотовольтаический преобразователь мощностью 500 кВт покрывает большую часть потребности в электроэнергии. Печи-щепочницы 2x250 кВт служат не только для получения тепла для обогрева помещений, но и для сушки зерновых.

Большая часть зерновых реализуется в качестве посевного материала, поэтому в хозяйстве имеется собственная семя-

очистительная установка и склад для хранения 10.000 тонн зерновых.

Важный поворот произошел в 2009 году, когда в Нидерндоделебене был запущен биорафинировочный завод Magdeburg GmbH. Биогазовая установка фирмы Consenfis состоит из двух ферментеров и одного дображивателя.

Она производит ежегодно из 20.000 т кукурузного силоса и 25.000 т свекловичной стружки около 8 млн м³/год сырого биогаза, который подвергается очистке методом промывания под давлением и в итоге в виде „зеленого газа“ подается в газовую сеть общего пользования. Для Рональда Вестфала биошлам, которого накапливается ежегодно около 38.000 тонн, является важным преимуществом для хозяйства, так как он может быть использован в качестве жидких удобрений и улучшать плодородность почвы. В хозяйстве почти не используются других органических удобрений. Только в одной из структур хозяйства, в коммуне Бидерлиц, содержатся 100 коров с телятами на подсосе, и они большую часть времени в году проводят на пастбищах и дают мало навоза.

Отказ от вспашки 15 лет назад

До 2000 года большинство площадей на предприятии Agro Bördegrün подвергалось вспашке, и только после рапса и сахарной свеклы плуг заменяли культиватором или дисковой бороной. Все поменялось после того, как заведующим растениеводством стал агроном Эрик Крулл. Ранее он в своем собственном



Foto: Steinert

Эрик Крулл



Опрыскиватель Amazone UX 5200 используется не только для защиты растений, но и в сочетании с азотным сенсором Yara для внесения жидких удобрений.

хозяйстве уже имел опыт работы с безотвальной обработкой почвы. Для этого нужно было принять определенные инвестиционные решения, причем рассматривались и на практике тестировались различные системы.

В последующие годы развилось тесное сотрудничество с BBG Leipzig и Amazone. Совместно с представителем завода Томасом Фоглером из BBG Leipzig была разработана соответствующая концепция техники. Для Amazone предприятие Agro Bördegrün стало важным опытным хозяйством для новых разработок, которые здесь подвергались основательному тестированию. Это привело к тому, что в хозяйстве почти все почвообрабатывающие орудия, сеялки и опрыскиватели оказались продукцией Amazone.

В пользу безотвальной обработки, наряду с финансовой стороной, говорила и экономия рабочего времени, прежде всего, более эффективное использование ограниченно доступной воды, которая зачастую ограничивает урожайность. Насколько лёссовые почвы могут быть плодородными, выяснилось в 2013 и 2014 годах с оптимальным распределением осадков. Урожайность озимого ячменя составила здесь 110-115 ц/га, а озимой пшеницы - 100-110 ц/га. Из-за продолжительной засухи весной 2015 года урожайность в прошлом году несколько снизилась.

— Бережное отношение к почве

Именно щадящая технология возделывания при выборе безотвальной об-

работки приобретает большое значение. Используемый в хозяйстве трактор Case IH Quadtrac, хотя и отличается существенно низким давлением на почву всего 0,45 bar, стоит, однако, на 40.000 € больше, чем аналогичный колесный трактор и при обработке почвы расходует на 1 л/га больше дизельного топлива. Колесные тракторы отличаются также высоким потенциалом бережного землепользования. Если они уже с завода не оснащены шинами Michelin, то при монтаже нового комплекта шин предпочтение отдается этой марке.

Высокая стоимость при этом компенсируется долгим сроком службы и низкой вероятностью аварий. Технология Ultraflex от Michelin позволяет более глубокое продавливание шин, за счет чего можно обеспечить высокую нагрузку на колеса при низком давлении внутри шин.

Для предотвращения повреждений шин не рекомендуется резко снижать давление в шинах. Поэтому Эрик Крулл скачал из Интернета таблицу шин и раздал трактористам. Для правильной настройки давления в шинах необходимо определение актуальной нагрузки на колесо. Если заглянуть в таблицу, можно удивиться, насколько можно снизить внутреннее давление. Так, чаще всего тракторы работают с давлением от 0,6 до 0,8 bar, а транспортные средства – с 1,5 bar. Там, где возможно, разделяется проезд по полю и транспортировка по общественным дорогам, при молотье – за счет использования перегрузочного прицепа с щадящими шинами.

Причем здесь в большинстве случаев недооценивается комбайн. Так, на колесной шине отмечено „3,2 bar“ для шины размерностью 710/75 R64. При обращении в сервисную службу Michelin выяснилось, что давление в шинах при реалистичной нагрузке на колесо 11 тонн можно снизить до 1,0-1,2 bar – кому нужны еще гусеничные ленты или двойные шины на комбайне?

— Электронный глаз

При большой ширине захвата сложно работать точно по стыкам. Очень скоро полоса в 50-70 см будет перекрыта, и это означает на 5-10 % больше издержек, рабочего времени и расхода топлива. Так, несколько лет назад совместно с Agricon весь подвижной состав хозяйства был оснащен системой Case IH AFS OmniSTAR XR, которая позволяет автоматическое руление с точностью до 10 см. Все операции от посева до обработки стерни после урожая могут проводиться точно по стыкам.

Одновременно механизатор освобождается от монотонного руления. С тех пор, как везде используется автопилот, посевные ряды на поле выглядят идеально прямыми, а технологические колеи с расстоянием 36 м заложены с высокой точностью. Данные сохраняются на чиповых картах и облегчают документирование всех работ.

При молотье наилучшим образом зарекомендовал себя „электронный глаз“ Cruise Cut от Case IH, используя максимальную ширину жатки 9,25 м. При этом лазерное зондирование посевов способствует точному прохождению жатки комбайна строго вдоль данной линии. Эта система надёжно функционирует даже в темное время суток и в запыленных условиях. Кроме того, комбайны оснащены системой картирования урожайности. Для использования на сое применяется жатка Flex от Case IH.

— Органические удобрения

После расширения возделывания кукурузы, потребность гумуса в хозяйстве воз-

росла. Поэтому почти вся солома остается на поле. Дополнительно закупаются органические удобрения, такие как куриный помет или компост. Муниципальные компостные заводы обеспечивают ежегодно 5.000-8.000 м³ RAL-компоста. Знак качества RAL гарантирует, что компост не содержит вредных веществ и изготовлен без использования осадков сточных вод. Возделывание промежуточных культур на площади 700 га также способствует более позитивному балансу гумуса. После зерновых и рапса проводится поверхностная обработка компактной дисковой бороной Catros, прежде чем внести около 20 м³/га биошлама.

Удобрения вносятся с помощью тягача Holmer, причем биошлам сразу же заделывается в почву с помощью компактной дисковой бороны, расположенной за бочкой для навозной жижи. Заделка способствует предотвращению испарения аммиака, одновременно нейтрализуется также неприятный запах – биошлам и без того имеет менее неприятный запах, чем обычный навоз. Для предотвращения вымывания питательных веществ к биошламу добавляют ингибитор нитрификации пиадин. Он не только защищает подпочвенную воду, но и способствует экономии издержек на удобрения.

Процесс обработки почвы

Незадолго до посева проводится обработка культиватором Senius на глубину 10-12 см, перед посевом сахарной свеклы требуется более глубокая обработка на глубину около 20 см. По мнению Эрика Крулла, хоть и можно снизить интенсивность основной обработки почвы на лёссовых почвах с прочной структурой, однако, всё ограничивают, прежде всего, полёвки. При еще менее интенсивной обработке на лёссовых почвах они бы приумножились безгранично. Поэтому прямой посев также не рассматривается. Хороший результат обеспечивает только новая компактная дисковая борона Amazone Certos, которая за счет больших дисков диаметром 660 мм может проникать на глубину до 20 см и без засо-

рения заделывать большее количество органической массы.

Затем следует посев зерновых и рапса с помощью посевного комплекса Amazone Cirrus 6002 Super с шириной захвата 6 м, оснащенного спереди компактной дисковой бороной и шинным катком. Несмотря на это, комплекс весьма компактный и очень маневренный. Дисковая борона, аналогично Catros, так интенсивно обрабатывает стерню, что Cirrus, например, при посеве промежуточных культур, применяется непосредственно по стерне. Профиль шинного катка создан по образцу резино-клинового катка. Он позволяет проводить очень интенсивное обратное уплотнение почвы в посевных рядах, в то время как почва между рядами остается открытой. При этом обеспечивается высокая всхожесть даже при сухих условиях.

Посев осуществляется сошниками RoTeC+ диаметром 400 мм с максимальным давлением на сошник 55 кг. Тем самым, возможен бесперебойный посев даже при



Высевающие инструменты Amazone Cirrus: Специальный профиль шинного катка обеспечивает целенаправленное обратное уплотнение в посевных рядах.

высоких скоростях движения до 15 км/ч и большом скоплении соломы, а дневная производительность может превышать 40 га. Для обеспечения полевой всхожести при сухих условиях машины оснащают прикатывающей балкой, которая прикапывает посевной материал в каждом ряду.

Промежуточные культуры – новый опыт

До сих пор предприятие Agro Bördegrün имело недостаточно опыта с посевом промежуточных культур. Из-за частых засушливых летних периодов здесь, прежде всего, практиковалась технология мульчирования почвы соломой; кроме того, имели место опасения, что промежуточные культуры будут дополнительно поглощать воду из почвы. Однако с тех пор, как появилась программа по расширению экологизации Greening, требуется определенный пересмотр. Так, Рональд Вестфал и Эрик Крулл приняли решение о посеве промежуточных культур, так как альтернативные варианты, такие как консервация земли, в регионе с высокой урожайностью, с высокой арендной платой не очень целесообразны.

С посевом зернобобовых культур, таких как горох луцильный, также имеется мало позитивного опыта, поскольку как уровень урожайности, так и выручка здесь очень низки. В прошлые годы горох луцильный возделывали для размножения.

Здесь требуется многократная обработка инсектицидами против многочисленных вредителей. В будущем в регионе с засушливыми и теплыми условиями альтернативой может служить возделывание соевых бобов.

Было принято решение перед кукурузой и сахарной свеклой посеять промежуточную культуру по нормам Greening в объеме 700 га в год. Чтобы накопить первый опыт, Эрик Крулл уже в 2014 году засеял 50 га смесью промежуточных культур. Благодаря благоприятным атмосферным осадкам получилась хорошо укрывающая почву промежуточная культура. Остатки весной были хрупкими, хорошо заделывались, так что формировалось комковатое посевное ложе.



Новая дисковая борона Amazone Certos с улучшенным эффектом смешивания.

Единственной проблемой была падалица, особенно гречихи, а также овса и фацелии, с которой на сахарной свекле очень трудно бороться; это следует учитывать при выборе смеси промежуточных культур.

На сезон 2015 года заведующий растениеводством заказал 10 тонн смеси topsoil Kulturmix N-Safe и 20 тонн смеси topsoil Multitalent.

Смеси от Agravis не содержат бобовых и крестоцветных, поэтому они хорошо подходят к севообороту. Путем внесения биошлама в качестве удобрений можно обеспечить достаточное количество азота. Основными составляющими обеих смесей являются овес, гречиха и фацелия, причем в состав смеси Kulturmix входит также подсолнечник и нут масличный, а в смеси Multitalent – лен масличный.

Тем не менее, посев промежуточных культур связан со значительными дополнительными затратами, которые должны проводиться между молотью и посевом рапса. Новые результаты исследований из Саксонии развеяли опасения относительно того, что промежуточные культуры расходуют слишком много воды. Несмотря на это, все еще существуют некоторые сомнения. Что будут делать полёвки, которые останутся нетронутыми в промежуточных культурах? И не в последнюю очередь имеется проблема с падалицей зерновых, с которой невозможно бороться химическими методами. Здесь могут размножиться также вирусы

зерновых и их переносчики. Для повторной обработки стерни перед посевом, во-первых, не хватает мощностей, во-вторых, после этого почва чрезвычайно пересохла бы и вегетационный период был бы короче.

Так, непосредственно после молотьи в почву заделывается около 20 м³/га биошлама, затем проводится посев промежуточной культуры сеялкой Amazone Cirrus, которая обеспечивает даже в сухих условиях достаточную всхожесть.

Поэтому Рональд Вестфал и Эрик Крулл продолжают искать практические решения для формирования чистых посевов промежуточных культур на поле при оправданных затратах. Возможно, посев с внесением навозной жижи послужит практичной альтернативой, при которой посевной материал промежуточной культуры вносится одновременно с биошлагом, обеспечивая достаточную влажность прорастания и количество питательных веществ. За один проход можно будет провести внесение навозной жижи, обработку стерни и посев промежуточных культур. Для этого нужно накопить начальный опыт.

Эффективный точный высев

Ключевой машиной для всех пропашных культур в последние годы стала сеялка Amazone EDX 9000 TC. С шириной захвата 9 м сеялка EDX используется не только для посева кукурузы, но и са-

харной свеклы и рапса. EDX сменила специализированные сеялки, используемые прежде для посева кукурузы и сахарной свеклы. Для этого был принят компромисс, чтобы все эти культуры можно было сеять с междурядьем 45 см. Это экономит значительные работы по перенастройке, ведь в весенний сезон и без того не хватает времени. В случае с кукурузой уменьшение междурядья имеет даже положительное значение: ряды закрываются раньше, за счет чего семена быстрее покрываются почвой. Это защищает от пересыхания и последующего зарастания сорняками. Благодаря элементам жатки, работающим независимо от рядов, узкие ряды при уборке кукурузы на силос не представляют никаких проблем. Для кукурузы на зерно имеются насадки для междурядья 75 см, с которыми возможна уборка кукурузы, высеянной узкорядным способом, с незначительными потерями. На это можно закрыть глаза, поскольку кукуруза на зерно с площадью возделывания 30-50 га имеет второстепенное значение.

Amazone EDX имеет центральный дозирующий барабан, с помощью которого происходит дозирование посевного материала и пневматическая транспортировка к высевальным приспособлениям. Здесь посевной материал подается непосредственно под опорный каток, где он сразу же удерживается и уплотняется. Такой принцип имеет два важных преимущества: с одной стороны становится возможным посев на более высокой скорости до 15 км/ч, чем с обычными сеялками точного высева, потому что посевной материал больше не скатывается или не выскакивает. Тем самым обеспечивается дневная производительность до 70 га. С другой стороны, возможна также оптимальная заделка посевного материала в связи с растущей капиллярной влагоемкостью, так что даже при сухих условиях обеспечивается появление дружных и равномерных всходов. Несмотря на то, что посев сахарной свеклы сеялкой EDX обеспечивает менее ровные всходы, чем при использовании

специализированных машин, тем не менее, это не оказывает негативного воздействия на урожайность. Сеялка Amazone EDX 9000 оснащена бункером для удобрений объёмом 5.000 л. Он позволяет принципиальную перестановку при внесении основных удобрений, так как на пропашных культурах – сахарной свекле, кукурузе и озимом рапсе – оно полностью обеспечивается за счет внутрипочвенного внесения удобрений. Здесь используются смешанные удобрения фирмы Fehse. Обычно вносятся 250 кг/га удобрений, в состав которых входят 50 кг Р, 30 кг К, 30 кг N, а также магний и сера. Этим обеспечивается необходимое количество основных удобрений не только для пропашной культуры, но и для последующей зерновой культуры.

Локальное внесение основных удобрений не только экономит рабочее время, но и ведет к лучшему использованию питательных веществ. Поскольку почвы бёрды имеют высокое значение pH, то при внесении удобрений взброс в первую очередь фиксируется фосфор. Кроме того, питательные вещества поступают непосредственно к корням и остаются доступными для растений даже при сухих условиях. Именно в сухих условиях локальное внесение удобрений частично привело к значительному увеличению урожайности до 50 %, по сравнению с обычным внесением основных удобрений.

— Севооборот против сорных трав

До ввода в эксплуатацию биогазовой установки в 2009 году на предприятии Agro Bördegrün применялся севооборот с высокой долей озимых зерновых, зачастую также стерня пшеницы. С тех пор, как возделывание кукурузы, прежде всего, было расширено за счет озимой пшеницы, кукуруза на силос и кукуруза на зерно теперь возделываются на площади 600 га, что составляет 15 % пахотных земель.

Тем самым, доля зерновых сократилась на 50 %, так что теперь имеет место регулярная смена зерновых и пропашных культур. Кроме того, до посева кукурузы

и сахарной свеклы имеется достаточно времени для посева промежуточных культур.

Типичные севообороты на полях бёрды с сахарной свеклой: сахарная свекла – озимая пшеница – озимый рапс – озимый ячмень – кукуруза – озимая пшеница. На легких почвах к востоку от Эльбы кукуруза имеет более высокий рейтинг: рапс – пшеница – кукуруза – пшеница – кукуруза – рожь. От этих севооборотов, разумеется, возможны некоторые отклонения, если того требуют рыночные условия. Так в прошлые годы, например, увеличилась доля кормового гороха, и изучены шансы для возделывания столовой горчицы. Соевые бобы возделывались на компенсующей площади для полевых опытов и показывали стабильную урожайность от 28 до 30 ц/га. Интересной культурой с высокой урожайностью является кукуруза на зерно, которая в последние годы имела стабильную урожайность от 120 до 130 т/га. Здесь, прежде всего, засушливые условия ограничивали расширение возделывания.

После перехода на регулярную смену культур в севообороте развитие сорных трав значительно сократилось. Интенсивная борьба с сорными травами проводится на посевах рапса, кукурузы и сахарной свеклы, за счет чего предотвращается их появление на последующей зерновой культуре. Особенно на озимом рапсе использование гербицида Kerb Flo оказывает санирующее действие против проблематичных сорных трав – полевого лисохвоста и видов костры. Однако на кукурузе при использовании гербицида Principal S-Pack достигается эффективная

борьба против всех актуальных сорных трав и сорняков.

Еще одним элементом борьбы с сорняками является применение глифосата на стерне. При этом вносится 2,5 л/га Roundup PowerFlex или 1,5 кг/га Roundup Rekord. „Ничего не могу сказать о резко сокращенных количествах, - говорит Эрик Крулл, - так как мы, согласно новым предписаниям, не можем повторять обработки, если они не оказали необходимого действия“. Против падалицы рапса и бодяка полевого хорошо действует препарат Kyleo – комбинация глифосата и препарат ростового вещества 2.4 D. Обработка глифосатом является обязательной, прежде всего, после озимого рапса, а также перед посевом сахарной свеклы и кукурузы. Глифосат больше не используют для обработки зерновых и рапса перед уборкой, чтобы максимально снизить содержание остатков в полученных продуктах, а также если до уборки нужно подождать еще пару дней.

На зерновых для борьбы с сорняками зачастую достаточно осенней обработки препаратом Basara или Ab-solute M, как правило, сульфонилмочевину можно не использовать. Такие гербициды, как Atlantis OD или Broadway необходимы только на отдельных участках или в качестве предельной обработки. В этом случае обработка должна быть эффективной, уменьшенный расход препаратов может только привести к формированию резистентности к действию гербицида.

Резистентность к действию гербицида пока не наблюдалась, за исключением полей в коммуне Бидериц, которые были приобретены недавно.



Foto: Werkbild Amazone

Высевающие инструменты Amazone EDX: Посевной материал подается под опорный каток.



Сеялка Amazone Cirrus 6002 с интегрированной компактной дисковой бороной.

Здесь уже сформирована выраженная резистентность к действию гербицида Atlantis OD. Севооборот с высокой долей озимого рапса и кукурузы уже значительно подавил развитие полевого лисохвоста. На этих полях можно было отметить рост не очень распространенного сорняка, такого, как вульпия мышехвостниковая (*Vulpia myuros*). Прежде всего, она была распространена на посевах озимой ржи на легких почвах. Вульпия мышехвостниковая может быть подавлена на пшенице и ржи с полной дозировкой Broadway; долгосрочно поражению болезнью можно препятствовать, прежде всего, расширенными севооборотами с интенсивной борьбой на пропашных культурах.

__Полёвки и улитки

Полёвки на сухих лёссовых почвах и чернозёмах представляют трудно искоренимую проблему с тех пор, как запретили использование сыпучих приманок против полёвок. И хотя на территории бёрды можно встретить дневных хищных птиц, таких как красный коршун, они не справляются с массовым распространением полёвок. Оснащенные орудием для разбрасывания отравленных приманок работники могут обработать разве что обочину. Поэтому важнейшие мероприятия по борьбе с полёвками заключаются в интенсивной обработке почвы культиватором на глубину до 20 см для разрушения ходов. Также можно оборвать „зеленый мост“ с помощью глифосата или другой механической обработки.

Уже через 14 дней количество полевых грызунов к тому же никак не защищены от хищников.

На некоторых участках вновь появились хомяки. Количество норок хомяков достигает 40 штук на гектар, что уже вызывает экономический ущерб.

Очевидно, отказ от вспашки приводит к распространению хомяков, так же как переход на более глубокую вспашку несколько десятков лет назад привел к почти полному истреблению данного вида. В долине Эльбы встречаются также бобры, которые пожирают полевые культуры. Улитки на данном ландшафте скорее редкость, и тем не менее, требуется регулярный контроль. В большинстве случаев достаточно обработки по краям поля. На более влажных полях, например, на рапсе, рекомендуется использовать химические средства для борьбы с улитками.

__Внесение удобрений и опрыскивание с помощью сенсоров

Зерновые получают стартовую дозу удобрений 2 ц/га сульфата аммония, что соответствует 42 кг/га N и 48 кг/га S. Тем самым покрывается высокая потребность в сере. Для равномерного распределения этих удобрений используется пневматический разбрасыватель Rauch Aero с шириной захвата 18 м. Все последующие дозы азота вносятся с помощью опрыскивателя с шириной захвата 36 м и азотным сенсором Yara.

Внесение жидких удобрений, преимущественно АНЛ (раствор мочевины и нитрата аммония), позволяет точное распределение удобрений по всей ширине захвата. Для этого на опрыскивателях Amazone UX 5200 установлены специальные шланги для внесения жидких удобрений, с помощью которых АНЛ вносится близко к почве. Так, с одной стороны, предотвращается повреждение листьев при подкормке, с другой – жидкие удобрения, распределяемые на поверхности почвы, действуют при отсутствии осадков лучше, чем разбрасываемые удобрения.

Предприятие в тесном сотрудничестве с Agricon уже на протяжении 15 лет имеет опыт работы с сенсорным внесением удобрений. Уже в 2003 году по инициативе Эрика Крулла на предприятии стали дифференцированно использовать также фунгициды и стабилизаторы роста – в принципе так же, как и удобрения. Эрик Крулл говорит об этом следующее: „Ребенку ведь нужно меньше таблеток, чем взрослому – так почему же редкие посевы не могут быть обработаны меньшим количеством действующего вещества, чем плотные? В итоге азотный сенсор определяет, прежде всего, плотность посевов как управляемую величину“. Фактически этот принцип хорошо зарекомендовал себя на протяжении 12 лет. Эрик Крулл оценивает эффект экономии как при регуляторах роста, так и при фунгицидах по 40-80 €/га – это значительно больше, чем можно сэкономить при обработке почвы или внесении азотных удобрений.

Эффективность действующих веществ также выше, чем при обработке без сенсора. В качестве стабилизатора роста используется смесь Moddus и CCC. Именно при стабилизаторах роста грань между достаточным действием и передозировкой, которая негативно сказывается на росте корней, очень тонка. Кроме того, дополнительное поступление азота из биошлама может быть рассчитано не точно, что увеличивает риск полегания растений. Для Agro Bördegrün предотвращение полегания растений имеет очень

большое значение, так как производство семян и качественных зерновых является основным направлением деятельности. За счет комбинации внесения удобрений и применения стабилизаторов роста с азотным сенсором за последние годы удалось предотвратить полегание зерновых на более чем 90 % площадей.

В качестве сенсора используется как пассивный, так и новый, активный азотный сенсор. По мнению Эрика Крулла, за счет модернизации ПО техника за последние годы значительно улучшилась. Так, почвы сегодня более однородные, позднеспелых участков мало. С другой стороны, теперь на неплодородных выступах, где и без того урожайность низкая, вносится меньше удобрений. Рапс также получает дозу удобрений с помощью сенсора, причем биомасса посевов определяется уже осенью.

Тесное сотрудничество с Agricon осуществляется также в области исследований почвы, причем проводятся исследования по внесению основных удобрений на основе GPS. Кроме того, площади хозяйства картируются почвенным сканером EM38. Этот сенсор измеряет электропроводность почвы, которая коррелируется с влажностью почвы и содержанием глины в почве.

— Сортовые опыты в собственном хозяйстве

Федеральное управление охраны новых сортов растений, контрольный пункт Магдебург, проводит полевые опыты на площади 20 га предприятия Agro Bördegrün. Для предприятия преимущество этого в том, что полученные результаты опыта могут быть непосредственно здесь же и использованы. На компенсирующей площади опытного поля возделываются соевые бобы.

На предприятии используются некоторые известные сорта. Возделываются в равном соотношении сорта пшеницы Актер и Патрас. Оба сорта отличаются высокой устойчивостью и здоровьем, устойчивы к засухе и подходят для мульчированного посева. Для посева озимого

Agro Bördegrün GmbH & Co. KG,
Обзор предприятия 2014/15

КУЛЬТУРА	ПЛОЩАДЬ (га)	СРЕДНЯЯ УРОЖАЙНОСТЬ (ц/га)
Озимая пшеница	1583	85
Озимый ячмень	297	85-90
Озимый рапс	713	38-40
Кукуруза на силос	550	190
Кукуруза на зерно	48	120-130
Сахарная свекла	495	620

ячменя используется сорт Аня, который отличается высокой урожайностью, а также здоровьем и зимостойкостью. Кроме того, выводятся 5 – 6 сортов озимой пшеницы и 1-2 сорта озимого ячменя для предприятия Beiselen GmbH, за счет чего также может быть накоплен ценный опыт в области селекции.

Для кукурузы на силос используются сорта с показателем зрелости от 250 до 350, поскольку в климатических условиях бёрды поздние сорта кукурузы на силос обеспечивают высокую урожайность.

— Вывод

Одно из крупнейших аграрных предприятий Германии Agro Bördegrün вот уже 15 лет как практикует минимальную

технология возделывания. Наряду с экономией издержек и рабочего времени, важными аргументами в пользу безотвальной обработки почвы руководитель предприятия Рональд Вестфал и заведующий растениеводством Эрик Крулл называют повышение плодородности почвы, предотвращение почвенной эрозии и не в последнюю очередь экономию воды.

Расширение возделывания кукурузы на 15 % пахотных земель позволило ввести на всем предприятии последовательный севооборот. Засеваемая после пропашной культуры озимая пшеница показывает значительно низкую подверженность болезням и незначительное развитие сорняков. Это ведет не только к снижению расхода средств для защиты растений, но и предотвращает возникновение резистентности к ним.

Кроме того, севооборот способствовал росту урожайности, также без увеличения количества удобрений или средств защиты растений. Засеянный после рапса озимый ячмень является теперь культурой с максимальной урожайностью, которая в 2014 году составила более 110 ц/га. Отказ от вспашки имеет также большое экологическое значение, так как находящийся под строгой охраной хомяк обыкновенный на полях предприятия Agro Bördegrün может вновь размножаться.



Точный высев кукурузы, сахарной свеклы и озимого рапса сеялкой Amazone EDX 9000: Большой бункер для удобрений позволяет внести требуемое количество основных удобрений при посеве.

ЯРОВАЯ ПШЕНИЦА



Foto: Insa Kelling

Трактор К 700А с сеялкой для прямого посева Amazone Primera DMC 602 на опытных площадях.

Влияние различных вариантов обработки почвы и посева на рост растений и режим влажности почвы при посеве яровой пшеницы в условиях Западной Сибири

Прямой посев повышает урожайность на 20 %

Дженнифер Никель, журнал LOP Landwirtschaft ohne Pflug

Урожайность при вариантах с прямым посевом составляла в среднем 35,7 ц/га и была на 5,8 ц/га выше, чем при вариантах с обработкой почвы с помощью компактной дисковой бороны.

Влияние глобального потепления в различных регионах мира разное. В России исследуется возможность смещения регионов возделывания по направлению к северу. Это может привести, с одной стороны, к тому, что продолжительность роста в средних и высоких широтах увеличится, за счет чего можно будет проводить посев и уборку в более ранние сроки. Это позволит использовать сорта с высокой урожайностью с более долгим вегетационным периодом или проводить посев промежуточных культур. В южных регионах, напротив, существует опасность повышения температуры и дефицита воды в различные фазы роста культурных растений. В каком объеме производственные площади на севере России обеспечат минимальную урожайность южных регионов,

пока не ясно. В значительной части России ожидается повышение количества атмосферных осадков, что может также привести к повышению уровня грунтовых вод и опасности возникновения затоплений. Вообще исходят из того, что вероятность гибели урожая вследствие экстремальных погодных условий скорее будет расти, нежели уменьшаться. Поэтому важно адаптировать технологии возделывания к воздействию климатических изменений (STADELBAUER 2010).

Проект SASCHA

В рамках исследовательского проекта SASCHA („Sustainable land management and adaptation strategies to climate change for the Western Siberian Grain Belt“) рассматриваются взаимные эффекты изменений климата и землепользования

в Тюменской области, на юге Западной Сибири. В рамках подпроекта SP 510 (Устойчивые стратегии землепользования на производственном уровне) на базе агрохолдинга «Юбилейный» в Ишиме под руководством сотрудников Высшей школы Оснабрюк (проф. Дитер Траутц и Инза Кюлинг) в сотрудничестве с Amazonen-Werke был проведен полевой опыт по яровой пшенице. В практических условиях тестировались различные способы обработки почвы и посева с целью идентификации максимально эффективных с точки зрения водопользования технологий. В Ишиме преобладает типичный для Сибири континентальный климат, при котором температура зимой может упасть до -40°C , а летом достигать даже выше 40°C . Среднегодовое количество атмосферных осадков составляет 395 мм/год, а среднегодовая температура - $0,9^{\circ}\text{C}$.

Структура опыта и исследуемые показатели

Опыт, структура которого включала 23 = 8 вариантов, был заложен на основе рандомизированных блоков на поле с трехкратной повторностью (см. также рис. 2). Варианты включают обработку почвы (прямой посев или компактная дисковая борона Catros); глубина посева (глубоко: 6,5 см; поверхностно: 4,5 см) и норма высева (высокая: 600 зерен/м²; низкая: 450 зерен/м²). На гладкой, однородной поверхности площадью 11,6 га были заложены 24 делянки по 24 м в ширину и по 200 м в длину. Мониторинг проводился на выборочных делянках (20 м x 150 м) в трех произвольных точках, выбранных по GIS-алгоритму. Используемые орудия агрегатировались с полноприводным трактором К 700А. Обработка почвы проводилась с помощью компактной дисковой бороны Catrost на глубину 8 см. Посев осуществлялся сеялкой с долотовидными сошниками Amazone Primera DMC 602, причем наряду с посевным материалом вносилось также 200 кг/га аммиачной селитры (нитрат аммония, 34,4 % N). На протяжении

вегетационного периода 102 дня (посев: 19.05.2015, уборка: 28.08.2015) регулярно (каждые 5-10 дней) определялись влажность почвы, содержание доступного азота в почве в разные сроки в течение вегетационного периода, а также всхожесть и высота растений. Параметры урожайности, такие как урожайность, колосьев/м², зерен в колосе, МТЗ или содержание сырого протеина были проанализированы после уборки в Германии сотрудниками института VDLUFA.

Результаты по режиму влажности почвы

В рамках полевого опыта в 2015 году были отмечены существенно различные режимы влажности почвы по двум различным системам обработки почвы в течение всего вегетационного периода. Варианты с прямым посевом во время проведения опыта были больше обеспечены почвенной влагой в пределах от 7,4 и 46,4 % (сравн. рис. 1). Даже через 9 дней (02.-10.07.) с осадками 57 мм на участке с прямым посевом содержание почвенной влаги составило на 7,4 % выше. В середине сроков тестирования на полях с прямым посевом содержание почвенной влаги было на 20 % выше по сравнению с площадями, обработанными компактной дисковой бороной. В середине сроков тестирования на полях с прямым посевом содержание почвенной влаги было на 20 % выше по сравнению с площадями, обработанными компактной дисковой бороной.

Развитие посевов

Посевы на различных вариантах обработки почвы развивались в течение вегетационного периода почти одновременно. Лишь на стадии появления всходов делянки с небольшой глубиной посева имели преимущество в 1-2 дня. Используемый посевной материал сорта Икарус с лабораторной всхожестью 73 % второй репродукции был взят из собственного производства. Полевая всхожесть на опытных делянках составила от 32,9 % (вариант 1 – прямой посев,



Профиль почвы на опытном поле; тип почвы согласно данным World Reference Base for Soil Resources: чернозем, мощность горизонта 0-80 см, последовательность горизонтов: Ap / Ael - Bt / Bt - Ael / Bt. Последовательность горизонтов KA 5 (согласно немецкой классификации)

глубоко, высокая норма высева) до 44,5 % (вариант 6 – компактная дисковая борона, поверхностно, низкая норма высева). Варианты с прямым посевом показали всхожесть 36,4 %, что на 3,85 % ниже, чем на обработанных делянках. Такая низкая всхожесть может быть компенсирована улучшенным кустиением всходов по прямому посеву (среднее значение прямой посев: 1,92; среднее значение дисковая борона: 1,40), за счет чего количество растений на м² между вариантами отличается несущественно.

Максимальная урожайность при прямом посеве

Урожайность включает в себя такие параметры, как количество колосьев на м², количество зерен в колосе и массу тысячи зерен (МТЗ). На делянках с прямым посевом в среднем получено 362 колоса на м², что на 71 колос больше, чем на вариантах с компактной дисковой бороной. Максимальное отличие показали варианты 1 с 391 колосом на м² и 8 (дисковая борона, глубоко, низкая норма высева) с



Карта России с выделенной Тюменской областью и местом проведения опыта Ишим на юге Западной Сибири.

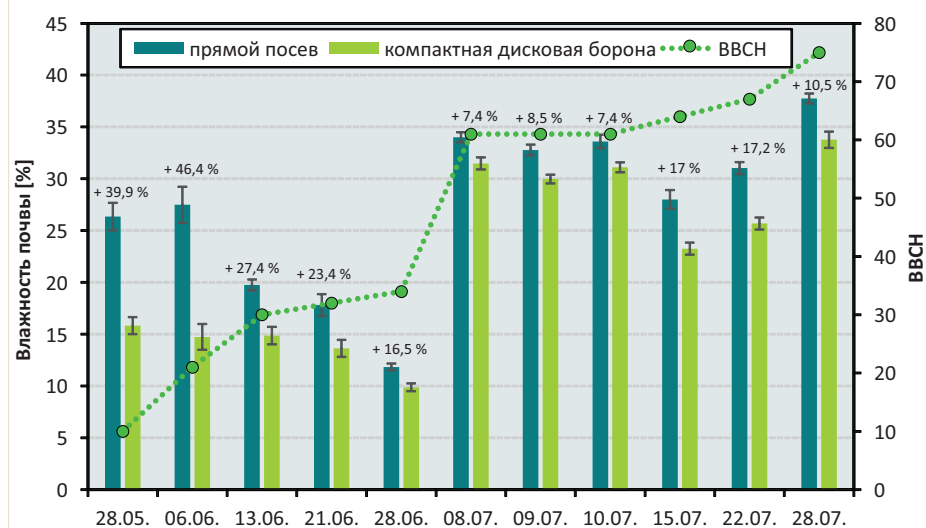


Рис. 1: Режим влажности почвы в процентах при различных способах обработки почвы за 11 измерений (среднее значение $\pm$ стандартная погрешность).

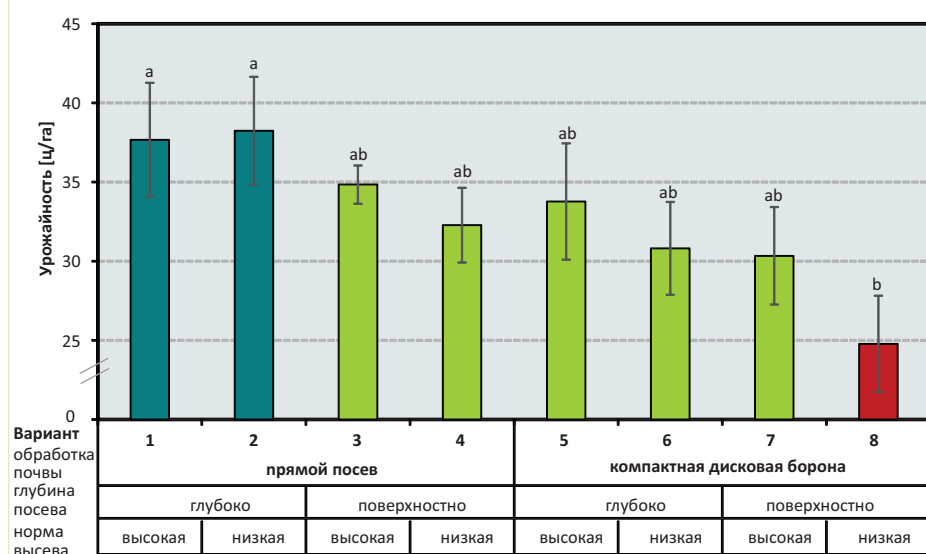


Рис. 2: Урожайность в ц/га ($n = 3$, среднее арифметическое $\pm$ стандартная погрешность).

240 колосьями на m^2 . Такая разница объясняется более сильным кущением на варианте 1, так как количество растений на m^2 - 197 и 198 едва отличается.

МТЗ российского сорта яровой пшеницы Икарус 40,1-42,8 г немногим меньше, чем у немецких сортов пшеницы - 44,7-47,8 г. Количество зерен в колосе представлено в более широком диапазоне. На немецкой пшенице оно составило 35-40, что на Vi выше, чем на опытах в Сибири - 22,2-26,9. Наивысшая урожайность была достигнута на варианте 2 - 38,2 ц/га (прямой посев, глубоко, низкая норма высева), далее идет вариант 1 - 37,6 ц/га. Оба варианта - с прямым посевом. Урожайность на вариантах с прямым посевом составила в среднем 35,7 ц/га, что на 5,8 ц/га выше, чем на вариантах с обработкой почвы дисковой бороной. Наименьшую урожайность показал вариант 8 с 24,7 ц/га (компактная дисковая борона, глубоко, низкая норма высева; сравн. рис. 2).

Вывод

Средняя урожайность зерновых в Тюменской области за 1996-2013 гг. повысилась с 17,71 до 20,25 ц/га. В среднем за последние семь лет (2008-2013) урожайность зерновых в регионе Ишим достигла 23,9 ц/га. Повышение и стабилизация урожайности стали возможным благодаря прямому посеву, так как ограничивающий фактор - вода - может быть лучше использован для возделывания культурных растений. Дальнейший потенциал повышения урожайности в регионе лежит в селекции и качестве посевного материала, а также своевременном применении средств защиты растений и оптимизации внесения удобрений.

Дженнифер Никель защитила дипломную работу на тему «Влияние различных вариантов обработки почвы и посева на рост растений и режим влажности почвы при посеве яровой пшеницы в условиях Западной Сибири» в Высшей школе Южной Вестфалии, регион Зост, и с марта 2016 года работает в нашей редакции.

Прочая информация:

www.hs-osnabrueck.de/de/saschal/