



Чтобы накормить население Земли, у нас не остается другого выбора, кроме интенсификации растениеводства. Однако фермеры сталкиваются с беспрецедентными трудностями. Чтобы приумножить, сельское хозяйство должно научиться сохранять.

Здоровье почвы: технологии, позволяющие «сохранять и приумножать»

Сельское хозяйство должно в прямом смысле слова вернуться к корням, заново открыв для себя важность здоровой почвы, использования естественных источников питания растений и разумного применения минеральных удобрений.

Следующие примеры описывают системы управления растениеводством, обладающие высоким потенциалом применения для интенсификации и устойчивого производства. Они решают специфические проблемы плодородия почвы в различных агроэкологических зонах и широко применяются фермерами.

Повышение содержания органической материи в почве в Латинской Америке

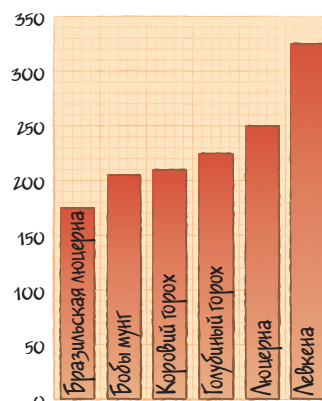
Окисоли и ультисоли являются преобладающими типами почвы в тропической саванне серрады в Бразилии и влажных тропических лесах в бассейне Амазонки и широко распространены в африканской зоне влажных лесов. Одни из самых старых на планете, эти почвы бедны питательными веществами и очень кислы из-за низкой способности удерживать питательные вещества, и в частности усваивать катионы, в поверхностном слое и подпочвенных горизонтах. Кроме того, располагаясь в регионах с высоким уровнем осадков, эти почвы очень склонны к эрозии, если их поверхность не защищена растительным покровом.

При переводе земли в агропользование с заменой естественной растительности сель-

скохозяйственными культурами необходимо уделять особое внимание минимизации потерь органического вещества почвы. Системы управления для окисолей и ультисолей были разработаны так, чтобы сохранить или даже увеличить содержание органического вещества путем обеспечения постоянного почвенного покрова с использованием мульчирующего материала, богатого углеродом, и минимальной или нулевой обработки поверхности почвы. Эти методы являются ключевыми компонентами основанного на УИР подхода.

Такие системы быстро осваиваются фермерами во многих частях Латинской Америки, особенно в гумидных и субгумидных зонах, поскольку они сдерживают эрозию почвы и генерируют свободный капитал, сокращая трудозатраты. Освоению способствовало тесное сотрудничество между правительственными исследовательскими и консультационными службами, объединениями фермеров и частными компаниями, производящими агрохимикаты, семена и сельскохозяйственную технику. Основанные на нулевой обработке почвы агросистемы быстро распространились и в настоящее время охватывают 26 млн. га окисолей и ультисолей в Бразилии.

Средние объемы фиксации азота бобовыми культурами (кг N/га/год)

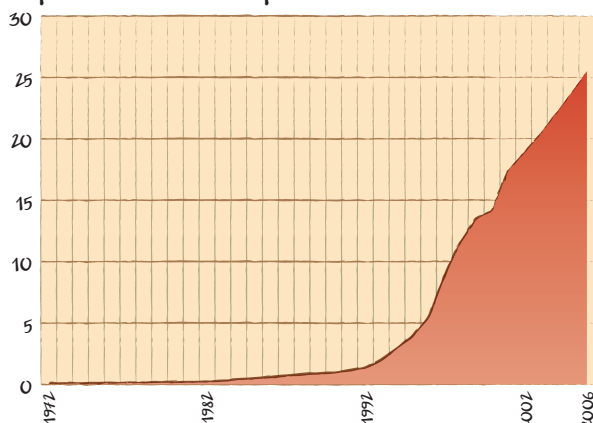


Биологическая фиксация азота для обогащения N-бедных почв в африканских саваннах

Растениеводство в саваннах западной, восточной и южной частей Африки серьезно ограничено дефицитом N и P в почвах, так же как и дефицитом питательных микроэлементов, таких как цинк и молибден. Использование бобовых культур и деревьев, способных связывать атмосферный азот, в сочетании с внесением минеральных фосфорных удобрений, продемонстрировало очень многообещающие результаты в ходе полевых оценок, проводившихся Институтом биологии и плодородия почвы в тропиках, Всемирным центром агролесоводства и Международным институтом тропического сельского хозяйства (МИТСХ).

Сочетание внесения минеральных удобрений и посадки зернобобовых культур двойного назначения, таких как соя, в междурядьях (одновременная посадка или подсадка во время вегетации кукурузы), увеличило урожаи кукурузы в Кении на 140-300 процентов и привело к положительному балансу N в системе земледелия. Зернобобовые культуры двойного назначения формируют большое количество биомассы своими корнями и ботвой, а также

Расширение территории нулевой обработки почвы в Бразилии (млн. га)

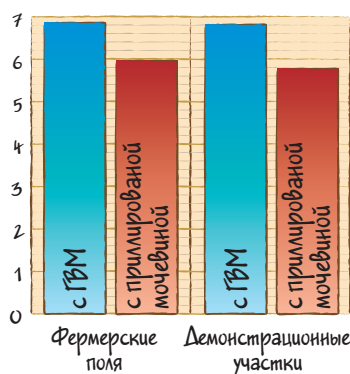


дают удовлетворительный урожай зерна. Несколько фермерских сообществ в Восточной и Южной Африке уже освоили эту систему. В восточной и южной частях Африки выращивание кукурузы на почвах с дефицитом азота стало более продуктивным благодаря занятым парам с использованием древесных и кустарниковых семейства бобовых. Такие растения, как сесбания египетская (*Sesbania sesban*), тэфрозия Фогеля (*Tephrosia vogelii*) и кроталария бледно-желтая (*Crotalaria ochroleuca*), накапливают в своих листьях и корнях в среднем от 100 до 200 кг азота на гектар — две трети этого количества за счет фиксации азота — за период от шести месяцев до двух лет. Вкупе с последующими внесениями минерального удобрения такие занятые пары обеспечивают количество азота, достаточное для последующего возделывания кукурузы до трех лет подряд, с урожаями в четыре раза выше по сравнению с урожаями, полученными в системах, не применяющих пары. Исследования показывают, что агролесоводческая система с занятыми парами может за 20 лет устроить накопление углерода в почве.

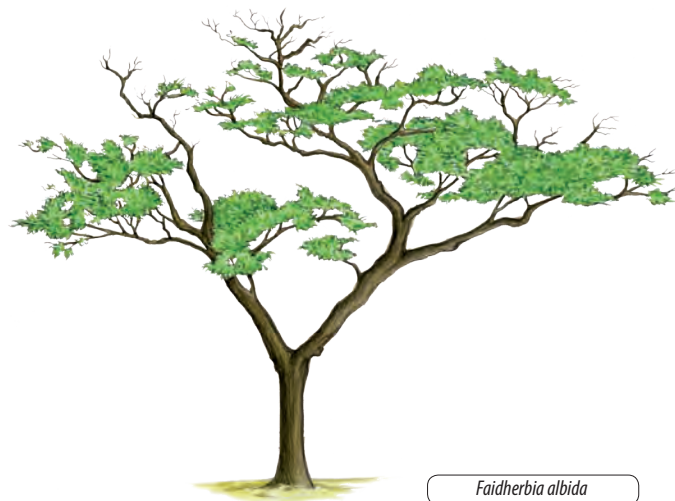
Глубокое внесение мочевины под рис в Бангладеш

По всей Азии фермеры вносят азотное удобрение под рис перед пересадкой, разбрасывая основную порцию мочевины во влажной почве или воде, и затем в течение нескольких недель после пересадки проводят одну или несколько поверхностных подкормок мочевиной вплоть до стадии цветения. Такие методы агрономически и экономически неэффективны и наносят вред окружающей среде. Растения риса используют примерно треть от внесенного удобрения, тогда как большая часть оставшегося N попадает в атмосферу и в поверхностный сток воды. Только небольшое количество остается в почве и в целом доступно последующим поколениям растений.

Средняя урожайность риса при использовании прилированной мочевины и глубокого внесения мочевины (ГВМ)*, Бангладеш, 2010 г. (т/га)



* Данные собраны с 301 фермерского участка и 76 демонстрационных участков



Faidherbia albida

Вечнозеленое земледелие в регионе Сахель

Африканская акация беловатая (ботанически корректное название: файдхербия беловатая, *Faidherbia albida*) — естественный компонент земледельческих систем в регионе Сахель. Она хорошо совместима с продовольственными культурами, поскольку не конкурирует с ними за свет, питательные вещества или воду. К тому же это дерево во время сезона дождей сбрасывает богатые азотом листья, тем самым обеспечивая покровный слой, который также служит естественным удобрением для сельскохозяйственных культур. По данным замбийского Отдела почвозащитного земледелия, посаженная рядом с деревьями файдхербии кукуруза без вноса удобрений дает урожай в 4,1 тонны с гектара по сравнению с 1,3 тонны кукурузы, посаженной вблизи деревьев, но за пределами кроны. Сегодня более 160 000 фермеров в Замбии выращивают продовольственные культуры на 300 000 га с деревьями файдхербии. Столь же обнадеживающие результаты наблюдаются в Малави, где урожаи кукурузы вблизи деревьев файдхербии почти в три раза выше, чем урожаи на землях, где файдхербии нет. В Нигере сейчас свыше 4,8 млн. га заняты под агролесоводческие хозяйства на основе файдхербии, дающие повышенный урожай проса и сорго.

Одним из способов сокращения потерь N является спрессовывание прилированной мочевины в супергранулы мочевины (СГМ), которые вносят в почву на глубину 7-10 см между растениями. Известный как глубокое внесение мочевины (ГВМ), этот метод удваивает количество N, усвоенного растениями, сокращает потери N в атмосферу и поверхностный сток воды, и обеспечивает средние приросты урожая на фермерских полях в 18 процентов. Международный центр по применению удобрений и Агентство США по международному развитию помогают мелким сельскохозяйственным производителям в Бангладеш увеличить масштабы применения технологии ГВМ во всей стране.

Управление питанием растений в интенсивном рисоводстве с учетом местных условий

Международный научно-исследовательский институт риса и его национальные партнеры разработали систему управления питанием растений с учетом местных условий (СУПРУМУ) для высокоинтенсивного рисоводства. СУПРУМУ — сложная, основанная на знаниях система, ориентированная на выращивание двух и трех урожаев монокультуры риса в год на одном участке без ротации. Испытания на 180 участках в восьми областях орошаемого рисоводства в Азии показали, что данная система обеспечила увеличение коэффициента усвоения азота растениями на 30-40 процентов, главным образом благодаря улучшенному управлению внесением азота. На всех участках в четырех культурах риса подряд рентабельность выросла в среднем на 12 процентов.

В нескольких провинциях Китая применение СУПРУМУ позволило на треть сократить использование фермерами азотных удобрений, при этом увеличив урожай на 5 процентов. На Великой Китайской равнине благодаря стратегии управления внесением N с учетом местных условий стало возможным увеличить эффективность усвоения азота почти на 370 процентов. В настоящее время сложная технология СУПРУМУ упрощается, чтобы облегчить ее более широкое применение фермерами.



На основании материалов руководства для политиков по устойчивой интенсификации растениеводства в мелких хозяйствах «Сохранить и приумножить» (FAO, 2011). Вы можете заказать книгу «Сохранить и приумножить» по электронной почте: fao@earthprint.co.uk или через онлайн-каталог публикаций FAO: www.fao.org/icatalog/inter-e.htm



Plant Production and Protection Division
Food and Agriculture Organization of the United Nations
Viale delle Terme di Caracalla
00153 Rome, Italy
www.fao.org/ag/agp ♦ agp@fao.org