

## ТЕМАТИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ: ПОДСЕЧНО-МУЛЬЧИРУЮЩАЯ АГРОЛЕСОВОДЧЕСКАЯ СИСТЕМА В КЕЙСУНГУАЛЕ

В начале 1990-х годов ФАО приступила к работе с гондурасскими фермерами на крутых склонах гор в юго-западной части Гондураса с целью уменьшения последствий обезлесения и деградации почв, разработки и распространения новых, более устойчивых методов ведения сельского хозяйства. Местные фермеры обычно использовали подсечно-огневой метод земледелия и отказались от традиционной практики оставления расчищенных земель под паром в течение достаточного времени для прорастания древесного покрова и восстановления почвы. Из-за отсутствия деревьев, которые могли бы укрепить истощенные земли, усилилась эрозия почвы, что привело к снижению качества воды и ее доступности для находящихся ниже потребителей. С сокращением сельскохозяйственного производства резко вырос уровень бедности и неполноценного питания в сельских районах. Осознавая необходимость в срочном изменении методов ведения сельского хозяйства, гондурасские фермеры разработали низкзатратную, ресурсосберегающую систему выращивания

сельскохозяйственных культур. Вместо вырубки лесов и сжигания растительности они стали применять подсечно-мульчирующий подход. Сначала на участке хорошо развитого, восстановленного естественным путем вторичного леса фермеры сеяли вразброс фасоль и сорго. После посева они выборочно срубали и обрезали деревья и кустарники и разбрасывали по земле листья и небольшие ветки для образования мульчирующего слоя. Деревья ценных пород, фруктовые деревья и дровяной лес не вырубали. После сбора урожая фасоли и сорго сеяли кукурузу.

Фермеры продолжали обрезать деревья, чтобы обеспечить сельскохозяйственным растениям достаточно света, при этом листья, ветки и остатки культур после сбора урожая использовались для поддержания полупостоянного почвенного покрова. Фермеры хорошо освоили эту систему земледелия благодаря лежащим в ее основе знакомым, исконным сельскохозяйственным приемам, а также получаемым от ее использования выгодам. Подсечно-мульчирующая агролесоводческая система Кейсунгуале способствует удержанию влаги в почве и защите от эрозии, в результате повышается устойчивость фермерских хозяйств к экстремальным погодным явлениям, таким как ураган Митч 1998 года. Эта система также позволяет сократить время, необходимое для обработки почвы и борьбы с сорняками.



Источник: адаптировано на основании публикации «Сохранить и приумножить на практике: кукуруза, рис, пшеница. Практическое руководство по устойчивому производству зерновых» (ФАО, 2016).

ФАСОЛЬ ОБЫКНОВЕННАЯ  
(PHASEOLUS VULGARIS)

### ИСТОЧНИКИ:

- <sup>1</sup> Nulik, J., Dalglish, N., Cox, K. and Gabb, S. 2013. Integrating herbaceous legumes into crop and livestock systems in eastern Indonesia. Australian Centre for International Agricultural Research (ACIAR), Canberra.
- <sup>2</sup> Rose, T.J., Hardiputra, B., Rengel, Z. 2010. Wheat, canola and grain legume access to soil phosphorus fractions differs in soils with contrasting phosphorus dynamics. *Plant and Soil* 326: 159–170.
- <sup>3</sup> Blanchart, E., Villenave, C., Viallatoux, A., Barthès, B., Girardin, C., Azontonde, A. and Feller, C. 2005. Long-term effect of a legume cover crop (*Mucuna pruriens* var. *utilis*) on the communities of soil macrofauna and nematofauna under maize cultivation, in southern Benin. *European Journal of Soil Biology* 42: 136–144.
- <sup>4</sup> Brussaard, L., de Ruiter, P.C. and Brown, G.G. 2007. Soil biodiversity for agriculture sustainability. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 121: 233–244.
- <sup>5</sup> Giller, K.E., Wilson, K.J. 1991. Nitrogen fixation in tropical cropping systems. CAB International, Wallingford.
- <sup>6</sup> Jensen, E.S., Peoples, M.B., Boddey, R.M., Gresshoff, P.M., Hauggaard-Nielsen, H., Alves, B.J.R., Morrison, M.J. 2012. Legumes for mitigation of climate change and the provision of feedstock for biofuels and biorefineries. A review. *Agronomy for Sustainable Development* 32:329–364.
- <sup>7</sup> Atangana, A., Khasa, D., Chang, S., Degrande, A. 2014. *Tropical Agroforestry*. Springer, Dornrecht.
- <sup>8</sup> ФАО. 2016. Сохранить и приумножить на практике: кукуруза, рис, пшеница. Практическое руководство по устойчивому производству зерновых. Продовольственная и сельскохозяйственная организация Объединенных Наций, Рим.
- <sup>9</sup> Heller, J., Begemann, F., Mushonga, J. 1997. Bambara groundnut (*Vigna subterranea* (L.) Verdc.): Promoting the conservation and use of underutilized and neglected crops. Institute of Plant Genetics and Crop Plant Research, Gatersleben; Department of Research and Specialist Services, Harare; International Plant Genetic Resources Institute, Rome.
- <sup>10</sup> Young, A. 1991. *Agroforestry for soil conservation*. CAB International, Wallingford.
- <sup>11</sup> ICRISAT. 2016. *Agroforestry systems*. International Crops Research Institute for the semi-arid Tropics, Hyderabad.







Продовольственная и  
сельскохозяйственная организация  
Объединенных Наций



# ЗЕРНОБОБОВЫЕ И БИОРАЗНООБРАЗИЕ

ПРОГРАММА ОРГАНИЗАЦИИ  
ОБЪЕДИНЕННЫХ НАЦИЙ  
ПО ОКРУЖАЮЩЕЙ  
СРЕДЕ (ЮНЕП) ДАЕТ  
СЛЕДУЮЩЕЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ  
БИОРАЗНООБРАЗИЯ:  
**«ВАРИАБЕЛЬНОСТЬ ЖИВЫХ  
ОРГАНИЗМОВ ИЗ ВСЕХ  
ИСТОЧНИКОВ, ВКЛЮЧАЯ, СРЕДИ  
ПРОЧЕГО, НАЗЕМНЫЕ, МОРСКИЕ  
И ИНЫЕ ВОДНЫЕ ЭКОСИСТЕМЫ  
И ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ  
КОМПЛЕКСЫ, ЧАСТЬЮ  
КОТОРЫХ ОНИ ЯВЛЯЮТСЯ; ЭТО  
ПОНЯТИЕ ВКЛЮЧАЕТ В СЕБЯ  
РАЗНООБРАЗИЕ В РАМКАХ  
ВИДА, МЕЖДУ ВИДАМИ И  
РАЗНООБРАЗИЕ ЭКОСИСТЕМ».**

Согласно оценкам, существуют  
сотни разновидностей  
зернобобовых,  
в том числе много  
местных сортов, не  
экспортируемых и  
не выращиваемых  
в других  
частях мира.  
Генетическое  
разнообразие  
этих культур –  
важная составляющая  
рационального  
использования почв и борьбы  
с вредителями на уровне фермерского  
хозяйства, особенно для мелких  
фермеров.



## ПОВЫШЕНИЕ БИОРАЗНООБРАЗИЯ ПОЧВ

Важная особенность зернобобовых – их способность связывать азот. Эти растения в симбиозе с некоторыми видами бактерий, в частности *Rhizobium* и *Bradyrhizobium*, могут преобразовывать атмосферный азот в азотные соединения, которые затем используются растениями и повышают плодородие почв<sup>1</sup>. Некоторые зернобобовые могут также высвобождать связанный почвой фосфор, который играет важную роль в питании растений<sup>2</sup>. В агроэкосистемах зернобобовые помогают поддерживать и/или повышать объем и активность микробной биомассы в почве. Это происходит за счет того, что зернобобовые питают микроорганизмы, отвечающие за улучшение почвенной структуры и доступность питательных веществ<sup>3</sup>. Высокое биоразнообразие почв не только повышает устойчивость и сопротивляемость экосистем к воздействию внешних факторов и стрессу, но и усиливает их свойства подавления заболеваний<sup>4</sup>. Все эти факторы особенно важны для обеспечения здорового состояния почв, лежащего в основе продовольственной безопасности и здоровья.



## ОСНОВНЫЕ ФАКТЫ

- Здоровое состояние почв – основа продовольственной безопасности. Зернобобовые способствуют росту микробной биомассы почвы и повышению ее активности, тем самым улучшая биоразнообразие почвы.
- Использование зернобобовых в системах смешанных посевов повышает агробиоразнообразие и устойчивость к изменению климата и совершенствует экосистемные услуги.
- Зернобобовые играют важную роль, содействуя живым микроорганизмам и экологической многогранности в восстановлении естественного хорошего функционирования экосистем.



## СИСТЕМЫ СМЕШАННЫХ ПОСЕВОВ И БИОРАЗНООБРАЗИЕ

Сами по себе зернобобовые не повышают биоразнообразие на уровне фермерского хозяйства. Это значит, что если фермер перейдет от культивирования исключительно зерновых культур к культивированию только зернобобовых, биоразнообразие на уровне фермерского хозяйства не изменится. В то же время, зернобобовые — один из основных элементов систем смешанных посевов, в том числе систем совместного выращивания нескольких культур, севооборота и агролесоводческих систем. Для таких систем характерно более высокое видовое разнообразие, чем для монокультурных систем. Повышение видового разнообразия систем земледелия не только способствует более эффективному использованию ресурсов, таких как свет, вода и питательные вещества<sup>5</sup>, но и приводит к увеличению объемов производства благодаря более высокой урожайности, а также снижает риск неурожая в целом. Выбор конкретной системы смешанных посевов менее важен, поскольку он определяется индивидуальными характеристиками каждой агроэкосистемы. Ясно одно: зернобобовые *должны* быть частью агроэкосистем, так как они обеспечивают сбалансированность агроэкосистем. Кроме того, использование местных сортов зернобобовых, таких как бамбарский земляной орех, который сегодня мало известен и недостаточно широко распространен, позволяет создавать сельскохозяйственные системы с повышенной сопротивляемостью к изменению климата.



## МНОГОГРАННАЯ РОЛЬ ЗЕРНОБОБОВЫХ В СОВЕРШЕНСТВОВАНИИ ЭКОСИСТЕМНЫХ УСЛУГ

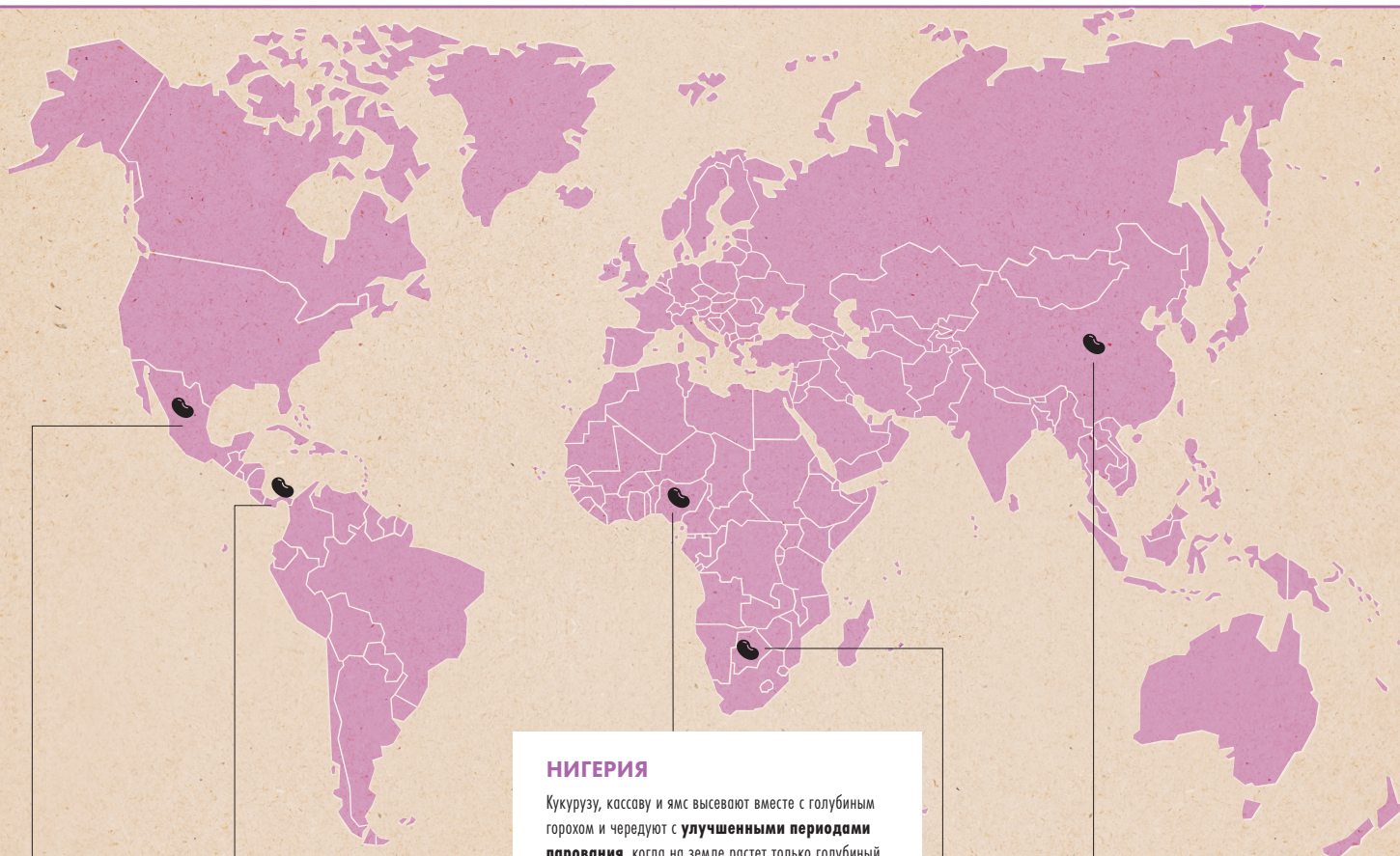
Поразительной характеристикой систем смешанных посевов является уровень разнообразия сельскохозяйственных культур. Такое высокое разнообразие оказывает благоприятное влияние на экосистемные услуги. В системах смешанных посевов улучшение круговорота питательных веществ и почвообразования обеспечивается за счет способности зернобобовых связывать азот и высвобождать фосфор, а также повышать биоразнообразие почвы. Также, в системах смешанных посевов зернобобовые способствуют снижению заболеваемости и борьбе с вредителями. Кроме того, поскольку зернобобовые часто обеспечивают накопление в почве большего количества углерода, чем зерновые культуры или травы, они вносят вклад в повышение связывания углерода агроэкосистемами.

Засухоустойчивый **голубиный горох** (*Cajanus cajan* (L.) Huth) часто используют в смешанных посевах наряду с зерновыми культурами в мелких фермерских хозяйствах в странах Азии, Африки и Карибского бассейна. Благодаря глубокой корневой системе голубиный горох не конкурирует с кукурузой за водные ресурсы.





## РОЛЬ ЗЕРНОБОБОВЫХ В УЛУЧШЕНИИ БИОРАЗНООБРАЗИЯ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ СИСТЕМ СМЕШАННЫХ ПОСЕВОВ



### ПАНАМА

Посев кукурузы по мульче канавалии мечевидной (*Canavalia ensiformis* (L.) DC.) позволил фермерам сэкономить **84 кг азотных удобрений на га<sup>8</sup>**.

### МЕКСИКА

Мелкие фермеры выращивают мукуну жгучую или бархатные бабы (*Mucuna pruriens* (L.) DC.) в «межсезонье» между посевами кукурузы, что приводит к значительному **повышению уровня pH**, органических веществ и азота, а также к **25-процентному увеличению урожайности** кукурузы в следующем сезоне. Несъедобные бобовые растения, такие как мукуна жгучая, благодаря **высокому потенциалу связывания углерода** могут играть важную роль в защите биоразнообразия почв<sup>9</sup>.

### НИГЕРИЯ

Кукурузу, кассаву и ямс высевают вместе с голубиным горохом и чередуют с **улучшенными периодами парования**, когда на земле растет только голубиный горох. Такая система **благоприятно влияет на плодородие почвы**, борьбу с сорняками, а также позволяет собрать урожай голубиногороха для собственного потребления и тем самым **повысить продовольственную безопасность** сельскохозяйственной общины<sup>7</sup>.

### БОТСВАНА

Бамбарский земляной орех (*Vigna subterranea* (L.) Verdc.), недостаточно широко используемый вид зернобобовых, **хорошо приспособлен к полувлажным районам** Африки. В Ботсване его обычно используют в смешанных посевах с сорго, пшеницей и кукурузой. В областях с относительно высокой плотностью населения **этот вид высевают вдоль железных дорог<sup>9</sup>**. Преимуществом адаптированных к местным условиям видов зернобобовых, таких как бамбарский земляной орех, является **возможность культивирования на малоплодородных землях**, что позволяет **повысить продовольственную безопасность**.

### КИТАЙ

Голубиный горох — вид зернобобовых многоцелевого применения, используемый в **агролесоводческих системах** (собираемый термин для обозначения таких видов землепользования, при которых многолетние древесные растения выращиваются в сочетании с травянистыми растениями и (или) разведением скота), который может использоваться в качестве **продовольствия, корма, удобрения или древесного топлива**. В горных районах Китая лесопосадки голубиногороха используются для **борьбы с эрозией почвы**<sup>11</sup>.

