

ЭКОЛОГИЯ И ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ

УДК 633.11:[631.559:631.53.02]. 577.4

ЗАКОН ПЛОДОРОДИЯ ПОЧВ – ОСНОВА НОВОЙ ПАРАДИГМЫ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА

Юрий Степанович Ларионов

Сибирский государственный университет геосистем и технологий, 630108, Россия, г. Новосибирск, ул. Плахотного, 10, доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры экологии и природопользования, e-mail: larionov42@mail.ru

Показано, что использование химизации в сельскохозяйственном производстве негативно отразилось на плодородии и биоте почв, продуктивности возделываемых растений. Предложены новые принципы управления плодородием почв, продуктивностью растений и устойчивостью агроценозов на основе биоземледелия (включающего корнеоборот и управление эдафитными и эпифитными процессами в растениеводстве и земледелии), которое базируется на сформулированном законе плодородия почв: «Создание, сохранение и повышение плодородия почв в любых агроэкологических условиях осуществляется путем поддержания корнеоборота растений в тесном взаимодействии с другими компонентами биоты (бактерии, грибы, водоросли, почвенные животные), воздуха и водообмена (водооборота) между живой и косной материей экосистемы». Использование этого закона позволяет управлять плодородием почв, тем самым целенаправленно повышать потенциальный и эффективный ресурс сельскохозяйственного производства и биосферы. Он базируется на эволюционном и эколого-генетическом принципах, а также на принципах естественного и искусственного отборов существования живой материи на Земле. Одним из важных моментов внедрения биоземледелия и закона плодородия почв в сельскохозяйственное производство является разработка мониторинга плодородия земель на основе ГИС систем. Таким образом, человечеству в ближайшие годы (чем быстрее, тем лучше в плане экологической устойчивости биосферы) предстоит взять на себя функцию управления плодородием почв, как оно уже взяло на себя управление генетическим разнообразием растений, животных и микроорганизмов на основе генетики и селекции.

Ключевые слова: почва, плодородие, биота, биоземледелие, закон плодородия, экосистема, агроценоз.

SOIL FERTILITY LAW – THE BASIS OF NEW PARADIGM OF AGRICULTURAL PRODUCTION

Jurij S. Larionov

Siberian State University of Geosystems and Technologies, 630108, Russia, Novosibirsk, 10 Plakhotnogo St., D. Sc., Prof. of Department Ecology and Environmental Management, e-mail: larionov42@mail.ru

It is known that chemization in agricultural production had negative influence on soil fertility and biota and on productivity of cultivated plants. There were proposed new principles of soil fertility management, plant productivity and agrocenosis stability based on biozemledelie (biofarming) (including root rotation, edaphic epiphic process management in plant cultivation and farming) which is based on the formulated soil fertility law: «Creation, preservation and improvement of soil fertility in any agroecological conditions is carried out by means of close interrelation between root rotation and other components of biota (bacteria, fungus, water plants, soil animals), air and water circulation within alive and organic matter of ecosystems». This law allows to manage soil fertility and to purposefully enhance potential and effective resource of agricultural production and biosphere. It is based on evolutionary and ecological genetic principles, and also on natural and artificial selection principles of living matter existence on the Earth. One of important things of biozemledelie and soil fertility law introduction into the agricultural production is the design of soil fertility monitoring based on GIS systems. Thus, in the nearest future (the sooner the better from the viewpoint of ecological stability of biosphere) the Human race will have to take the soil fertility function under control as it has already done with genetic diversity of plants, animals and micro organisms on the basis of genetic selection.

Key words: soil, fertility, biota, biozemledelie, biofarming, fertility law, ecosystem, agrocenosis.

Сегодня мы видим смену научных парадигм в таких науках, как физика, биофизика, химия, биология и многих других естественных науках. В то же время в сельскохозяйственном производстве на уровне большинства сельскохозяйственных наук этого не наблюдается. А повсеместное падение плодородия почв, усиливающаяся неустойчивость продуктивности полей и всего сельскохозяйственного производства, при возрастающем требовании экологизации отрасли в соответствии с новой (биосферной) парадигмой природопользования диктует необходимость смены парадигмы в целом в земледелии и растениеводстве. Успешное решение поставленной проблемы в земледелии, как основополагающей науки о землепользовании, может быть только на основе смены старой парадигмы – интенсификации сельскохозяйственного производства на основе широкой химизации, на новую – биоземледелие [1–10]. К тому же, это является необходимой предпосылкой продовольственной безопасности нашей страны [2, 8, 10]. Новая парадигма базируется на том, что теоретический выход из создавшегося положения в сельском хозяйстве связан с переходом его на эволюционно-генетический и эколого-генетический принципы создания и существования живого [3–6, 8], т. е. взамен существующему принципу искусственного отбора, обуславливающему ограниченный подбор культурных растений в севообороты, базирующимся на хозяйственной целесообразности, плодосмене, химизации, глубокой обработке почвы и приоритете одновидовых посевов. При этом новая парадигма, в форме биоземледелия требует значительно расширения генетического разнообразия агроценозов на основе межвидового и внутривидового взаимодействия растений, животных, микроорганизмов в конкретной агроэкосистеме и функционирования ее на принципе естественного отбора, лежащего в основе существования экосистем и биосферы в целом. На основе эволюционно-генетического и эколого-генетического принципов

взаимодействия живой материи (различные виды растений, животных, микроорганизмов) возникли различные виды почв и их плодородие на нашей планете. В связи с этим несоблюдение этих принципов в процессе сельскохозяйственного производства, связанного с использованием почв, ведет к деградации и падению их плодородия, что и наблюдается сегодня повсеместно. Это имеет огромные негативные экологические и биосферные последствия, ведь сельскохозяйственная отрасль является планетарной, так как ее влияние распространяется на сотни миллионов гектар. Сегодня особую обеспокоенность вызывают изменения, происходящие в видовом биологическом разнообразии агроценозов, которые обуславливают процессы почвообразования и сохранения плодородия почв [2, 9, 11, 12 и др.]. Ввиду того, что каждая популяция микроорганизмов, почвенных животных, растений участвует преимущественно в определенных звеньях общей цепи превращений вещества и энергии, уменьшение численности или соотношения видов в составе агроценоза вызовет депрессию почвообразовательного процесса и нарушение экосистемных и биосферных функций почв. Свидетельством начавшейся деградации почв сельскохозяйственного пользования является повсеместное уменьшение их гумусированности, изменение кислотности, водно-физических свойств, скорости миграции элементов минерального питания из пахотного горизонта, что ведет к неустойчивости урожайности, увеличению доз минеральных удобрений для получения ее прежнего уровня, повышению пестицидной нагрузки и др.

Подчеркнем, что основными эволюционно и эколого-генетическими показателями, характеризующими плодородие почв, является их высокая биологическая активность, содержание в них гумуса (сложное соединение органической и минеральной частей почвы). Высокогумусированные почвы имеют благоприятную для растений структуру, хорошую водоудерживающую способность и достаточный запас питательных веществ. Экспериментальным путем установлено, что повышение содержания гумуса даже в дерново-подзолистой почве на 1 % увеличивает продуктивность пашни более чем на 25 % [2, 13, 14]. Аналогичные данные получены и в других опытах. Следовательно, создание запасов органического вещества в пахотных землях должно стать первоочередной задачей земледелия [1, 9, 14–18 и др.]. Вместе с тем, наблюдения показывают, что за десятки лет интенсивной эксплуатации почв Краснодарского края, Ростовской и Саратовской областей содержание в них гумуса снизилось с 8–7 до 5–6 % [19]. Сегодня это явление фактически наблюдается повсеместно в Российской Федерации. Например, в пахотных землях южной и северной лесостепи Омской области, где сосредоточены основные площади различных типов черноземных почв, содержание гумуса составляет в настоящее время 5,4 и 5,7 %, соответственно при средневзвешенном содержании – 5 %. В степной и северной зонах содержание его ниже, соответственно 4,6 и 3,5 %. При таком содержании гумуса практически утрачиваются благоприятные физико-химические свойства почвы, нарушаются водный и воздушный ее режимы. Это ведет к снижению урожайности зерновых культур и ее нестабильности. Подобная

картина наблюдается и в других областях и краях Западной Сибири [9, 12, 16, 18]. По мнению ведущих почвоведов за последние 100 лет запасы органического вещества в черноземах нашей страны уменьшились в два раза [12, 14, 17]. Очевидно, в почвах произошли настолько сильные изменения, что биота уже не в состоянии поддерживать на высоком уровне гумификацию органического вещества и не обеспечивает закрепление биофильных элементов в пахотном горизонте. То есть, в естественной цепи преобразования веществ, отдельными звеньями которой являются разные виды живых организмов, образовались слабые места, ограничивающие интенсивность процессов почвообразования. В севооборотах, в погоне за чистотой одновидовых посевов, мы искусственно уничтожаем эволюционно-генетическое сложившееся межвидовое и внутривидовое взаимодействие в экосистемах и биосфере, которое ежегодно путем эколого-генетических преобразований на основе механизма естественного отбора успешно регулировало видовое разнообразие и уровень взаимодействия живых форм в экосистемах и в целом биосфере [2, 3, 8, 11, 12, 15].

Опасность вытеснения или сильного подавления отдельных компонентов биоценоза кроется в возможном выходе почвенного сообщества на новый экологический уровень, при котором и процессы почвообразования будут протекать только в очень узких интервалах физических и химических показателей почв [9, 11–13, 20]. Это приведет к еще большей зависимости эффективного и потенциального плодородия от климатических условий (температуры, влажности), а значит, и снижению устойчивости урожаев, которое мы и наблюдаем в последние годы. Дальнейшее применение средств химизации в целях повышения урожайности сельскохозяйственных культур усилит расшатывание агро-биогеоценозов.

Предсказываемые неограниченные возможности химических способов борьбы с сорняками, вредителями и болезнями сельскохозяйственных культур после начала широкомасштабного использования пестицидов (ядохимикатов) не подтвердились в связи с возникновением проблемы резистентности [2, 6, 21–24]. В 1938 г. было известно всего 7 видов вредителей, устойчивых к пестицидам, к 1984 г. их количество возросло до 447, сегодня оно превышает тысячу видов, многие из которых мигрируют в районы, где их раньше не наблюдали. Первоначально, это вызвало озадаченность биологов, но при более детальном анализе действия пестицидов на живые организмы появление относительно невосприимчивых к ядохимикатам сорняков, вредителей, фитопатогенов объясняется достаточно просто. Известно, что эволюционное развитие любых живых организмов невозможно без генотипической изменчивости и в популяциях всегда имеются отдельные особи более устойчивые (резистентные), чем другие, по отношению к определенным пестицидам, доля которых составляет примерно 10^{-9} [21, 23]. Они не выделяются среди основной массы по другим признакам и внешне незаметны. Но при применении пестицидов, особенно в благоприятных условиях, получают преимущественное развитие. Фактически,

на наших глазах естественный отбор создает новые, устойчивые к ядохимикатам популяции вредителей, болезней, сорняков.

И чем интенсивнее будут использоваться сельскохозяйственные допинги (минеральные удобрения, пестициды), тем больше средств потребуется для предотвращения возникновения отрицательных последствий их применения и для поддержания стабильности агроэкосистем. И это мы сегодня воочию наблюдаем. Так, общие капиталовложения на получение единицы сельскохозяйственной продукции в мире неуклонно повышаются. В росте урожайности кукурузы в США за период с 1945 по 1970 г. в 2,4 раза энергетические затраты на 1 га увеличились в 3,5 раза [9,15]. Аналогичная тенденция наблюдается и в других странах. Оценить последствия воздействия средств химизации на почву на современном уровне развития науки невозможно, в полной мере не принимая во внимание ее биосферных функций.

Необходимо отметить тот факт, что растительное биоразнообразие на почвах, вовлеченных в сельскохозяйственное использование, значительно суженное, так как возделываются культуры и сорта растений, только необходимые человеку. А в эволюции почвы, в первую очередь, принимали и принимают участие огромное количество видов, отличающихся по своим физиолого-биохимическим свойствам и типам корневых систем, объединенных в экосистемы, в которых осуществляется круговорот веществ [9, 15].

Роль почвенной оболочки планеты в регулировании процессов, протекающих в биосфере, обстоятельно рассмотрена в работах В. Г. Добровольского, Е. Д. Никитиной [13], Ю. А. Овсянникова [9]. Согласно выдвигаемой ими концепции, устойчивые сдвиги в физико-химических и биологических свойствах почв, загрязнение их веществами антропогенного происхождения вызовет изменение гидрологического режима планеты, газового состава атмосферы и глобальное потепление климата.

Таким образом, чем углубленнее становятся наши представления о поведении минеральных удобрений и ядохимикатов в окружающей среде, тем больше вскрывается самых неожиданных негативных проявлений их действия на живые организмы, экосистемы и процессы почвообразования. Это должно глубоко озаботить научное сообщество и нацелить его на поиск новой парадигмы интенсификации растениеводства и земледелия в сельскохозяйственном производстве.

Учитывая растущие программные возможности ГИС систем при наличии технических средств дистантного зондирования почв (ДЗП) агроландшафтов, деградации почв под действием водной и ветровой эрозии, попытки оценки плодородия почв для агроэкологического контроля эффективности применения в земледелии и растениеводстве современных технологий возделывания сельскохозяйственных растений, основываются на возможности использования анализа мультиспектральных космических снимков для решения многих научных и производственных задач, в том числе для создания электронных картограмм при внедрении элементов биоземледелия на равнинных территориях ле-

состепной зоны Западной Сибири. Разработка методов ДЗП может минимализировать затраты на проведение агрохимического почвенного картирования, контроль за мероприятиями повышения почвенного плодородия, позволит рационально использовать земельные ресурсы и их кадастровую оценку, деградацию почвенного плодородия под влиянием используемых технологий, а также необходима в проведении той или иной мелиорации или градостроительных и других работ [25–27]. Предложен [27] новый методологический подход к теоретическому анализу материалов дистанционного зондирования Земли с позиции выявления специфики поглощения солнечной радиации компонентами ландшафта. Рабочая гипотеза позволяет предположить, что, проводя исследование спектра отраженной земными объектами солнечной радиации, будет возможно с новых теоретических позиций раскрыть механизм специфики избирательного поглощения почвами и растительностью солнечной энергии. Она обусловлена биологией растений и специфическими свойствами физических компонентов твердой фазы почв, составом гумуса и многим другим.

Однако, говорить об оценке плодородия почв по основным показателям еще рано, так как нет методов оценки мощности почвенного горизонта, гумусированности, кислотности, содержания основных химических элементов азота, фосфора, калия, кальция, натрия и др., а также микроэлементов, без которых сегодня трудно говорить об потенциальном и эффективном плодородии почвы для тех или иных сельскохозяйственных культур и сортов.

Необходимо остановиться еще на одном факторе плодородия почвы – воде (H_2O). При этом воду нужно отнести к важнейшему из элементов питания, так как нарушение круговорота и водообмена между биотой и косной материей, ведет к невозможности эффективного обмена вещества и энергии в почве и в целом биосфере. Нарушение водообмена ведет к резкому снижению продуктивности сельскохозяйственных растений, а также к деградации почвы (заболачиванию, опустыниванию, засолению и другим негативным последствиям). Следует помнить, что все живые организмы состоят на 70–90 % и более из воды. Определение сухого вещества, как главного показателя эффективности работы живых организмов, привело к тому, что ученые выбросили из состава элементов питания воду в форме химического соединения H_2O . Ей отвели роль растворителя или утолителя жажды.

Сегодня можно утверждать, что среда обитания любых живых форм (включая и людей), должна быть насыщена в достаточном количестве водой, выступающей как жизненно важный фактор [8, 28–30]. Следует обратить внимание на воду как на информационный фактор, обеспечивающий гармонизацию роста и развития живых организмов. Заметим, что эти свойства воды почти не изучены. Вода в процессе ее участия в метаболических процессах выполняет, помимо функции растворителя, информационную, которая обуславливает весь процесс синтеза органического вещества на нашей планете и конкретно на каждом поле и каждом организме и каждой его клеточке. Кластарная структура воды, наличие орто- и пара-спин изомеров позволяет ей передавать и хранить

огромное количество информации о многих биохимических процессах и влиянии на них внешних факторов [8, 28–30]. Отсюда однозначный вывод, что биохимические и информационные свойства воды и обеспеченность ею культурных растений и всей биоты почвы является главным условием существования почв и формирования их плодородия в эволюционном и экологическом аспектах и, конечно же, урожайности сельскохозяйственных растений. В связи с этим, сохранение воды как на отдельном поле, так и в любой точке планеты есть главная задача не только сельскохозяйственного производства, отдельных национальностей, но и всего человечества. Информационная роль воды в регулировании продукционных процессов в живых организмах еще слабо изучена, но первые опыты на растениях, человеке показали ее регулирующую роль в гармонизации роста и развития живых организмов, что делает ее объектом особого научного внимания в изучении роли в эволюционных и экологических процессах, происходящих в биосфере и будущем человеческой цивилизации [8, 28–30 и др.]. Поэтому глубокая обработка почвы в сельскохозяйственном производстве и другие способы рыхления приводят к огромным потерям воды на полях и снижению урожайности посевов возделываемых культур. Удобрения и пестициды, вызывая стрессовое воздействие на биоту почвы, минерализацию гумуса, а также на культурные растения отрицательно влияют на использование почвенной влаги [1, 2, 11, 12, 20, 31].

Дальнейшее использование химических средств ставит под сомнение не только производство продуктов питания, но и устойчивое состояние биосферы, так как не гарантирует сохранение плодородия почв. Значение почвенного покрова для современной биосферы сравнимо с озоновым экраном стратосферы. Избранная человечеством стратегия, кратко проиллюстрированная в статье, ведет к деградации почв, к постепенному снижению продуктивности растений и катастрофическим изменениям в окружающей среде.

Сегодня на средства химизации смотрят как на ведущий фактор повышения урожайности, но почему-то игнорируется опасность деградации почв для будущих поколений. Эта страусиная позиция современной науки связана с отсутствием глубоких теоретических подходов в разработке альтернативных технологий и с той близорукой политикой, которая проводится в отношении этой планетарной отрасли. Нам представляется, что наукоемкость сельскохозяйственной отрасли необходимо повысить на несколько порядков, сократив финансирование ряда конъюнктурно-политических направлений для блага нынешнего и будущих поколений [8].

Краткий экскурс в негативные процессы, порождаемые химизацией, глубокой обработкой и рыхлением почвы, происходящие в агроэкосистемах и биосфере, показывает, что все это, вместе взятое, может явиться причиной не только обеднения почв гумусом, потери их плодородия, но и устойчивости агроэcosystem и в целом биосферы [1–9, 11–26, 28–30, 33].

Теоретический выход из создавшегося положения в сельском хозяйстве связан с переходом его на эволюционно-генетический и эколого-генетический

принципы создания и существования живого [3–8, 30, 32], т. е. взамен существующему принципу искусственного отбора культурных растений, базирующемуся на плодосмене, химизации и приоритете одновидовых посевов. Сегодня требуется расширение генетического разнообразия агроценозов на основе межвидового и внутривидового взаимодействия растений, животных, микроорганизмов в конкретной агроэкосистеме и функционирование ее на принципе естественного отбора, лежащего в основе биоземледелия и закона плодородия почв.

В чем состоит теоретическая суть биоземледелия и закона плодородия почв, т. е. на каких принципах оно базируется?

Формирование почвы как геологического и впоследствии сельскохозяйственного объекта началось с появлением живой материи [3–8, 12, 13, 30, 32]. Она зарождалась путем сложных эволюционных и эколого-генетических взаимодействий с неживой материей на основе появления различных видов живых организмов и их популяций (сегодня мы это видим на формировании хромосомного генетического аппарата, мутагенезе, рекомбинагенезе, конкуренции, избирательности оплодотворения, генетической изоляции и многих других генетических процессах и механизмах), происходивших в различных экологических нишах на планете на основе клетки, ее дифференцированных и специализированных структур в форме органов и организмов. Именно эволюция клетки позволила создать все сложное многообразие живого на планете и биосферу, начиная от микроорганизмов до человека на базе естественного отбора [3–8, 32]. Ведущую роль в формировании (эволюции) почвы на планете сыграли растения, имеющие надземные и подземные органы и обеспечившие за счет фотосинтеза накопление на планете огромного количества органического вещества, вступившего совместно с микроорганизмами и животными в геохимическое взаимодействие с неорганической частью планеты. С появлением активной деятельности человека – подключением к этому процессу и искусственного отбора сформировались все агроценозы на Земле. Последний (принцип искусственный отбор), к сожалению, при отсутствии глубоких эволюционно-генетических теорий у ряда естественных наук и отсутствия до настоящего времени единой, выработанной научным сообществом хорошо обоснованной целостной естественно-научной картины материального мира, став мощным экологическим фактором на планете, начал негативно действовать на биосферу [3, 5, 8]. И это стало заметно на почве, как самой чувствительной части биосферы планеты, поскольку в ней наиболее тесно переплетены сложнейшие взаимодействия всех видов живой и косной материи, а сама она находится на границе планеты и космоса.

Эколого-генетический принцип проявлялся и проявляется в сложном взаимодействии различных видов живых организмов – растения, грибы, водоросли, бактерии, животные между собой и неорганической частью планеты в конкретных ландшафтно-географических условиях Земли в течение года, нескольких лет (десятки, сотни, в ряде случаев тысячи), т. е. в пределах конкретных геологических эпох развития планеты и формирования ее биосферы на принципе естественного отбора [3, 5, 7, 8, 32]. Он лежит в основе почвообразо-

вания и повышения плодородия почв, но оказался нарушенным в современном сельскохозяйственном производстве, а именно в земледелии и растениеводстве, базирующихся на принципе искусственного отбора.

Учитывая все вышесказанное, с нашей точки зрения, первой задачей является переход сельскохозяйственной отрасли, и в первую очередь земледелия на биоземледелие, т. е. на смоделированные эволюционные и экологические процессы, которые представляют собой не что иное, как целенаправленный процесс межвидовых и внутривидовых взаимодействий живых организмов (биологических объектов) между собой и косной материей (неживой материнской породой) в агроценозе, т. е. управляемый процесс. Он базируется на эволюционно- и эколого-генетических принципах формирования почвы как геологического объекта, а также принципах естественного и искусственного отборов при формировании агробиоценозов в конкретных агроэкологических условиях (биоты, растительных и других сообществ агроэкосистем). Только такой подход, заложенный в выше обоснованных принципах, может обеспечить повышение плодородия почв в сельскохозяйственном производстве. То есть, предусматривается обязательное целенаправленное применение биологических методов наращивания органического вещества почвы и ее гумусности, защиты растений и почвы от вредителей и болезней, запускающих и регулирующих механизмы экологической и биологической безопасности возделываемых культурных растений (с экологической точки зрения: деструкторов органических остатков, регуляторов численности фитофагов, возбудителей болезней, сорных растений и др.). Естественно, этот эволюционно сложившийся процесс, который целенаправленно используется человеком в сельскохозяйственном производстве на основе взаимодействия живых организмов различных уровней организации, как между собой, так и с минеральной частью планеты для производства продукции растениеводства, защита ее с помощью биометодов от болезней, вредителей, сорных растений и повышения плодородия почв без привлечения средств химизации, следует назвать биоземледелием.

Итак, что мы называем биоземледелием и почвой, обеспечившей прогрессивную эволюцию человека на Земле?

Биоземледелие – это управляемый процесс возделывания культурных растений и повышения плодородия почвы в конкретных агроэкологических условиях, основанный на сложном взаимодействии между собой, почвы с различными видами растений, животных и микроорганизмов, обеспечивающих их защиту от болезней, вредителей и сорных растений биологическим путем.

Почва – это совокупность живой и косной материи, обеспечивающая устойчивую взаимосвязь их в биосфере планеты на основе круговорота вещества и энергии.

Таким образом, биоземледелие – это управляемый человеком процесс возделывания сельскохозяйственных растений, повышения их урожайности на основе постоянного сохранения и наращивания плодородия почв и защиты растений на эволюционной и эколого-генетической основе.

Суть биоземледелия, которое мы предлагаем взамен существующим принципам и методам сельскохозяйственного производства, достаточно проста. К тому же, все его элементы уже разработаны наукой, их остается только теоретически осмыслить и объединить на основе сформулированных нами [3, 5, 7, 8, 32] принципов создания и существования живого на нашей Земле и понять основной закон, на основе которого существует почва как планетарный объект и основное средство производства в сельскохозяйственной отрасли.

На основании краткого вышеизложенного материала и многолетних собственных (свыше 40 лет) научных исследований [3–8, 30, 32, 33 и др.] по разработке эволюционно- и эколого-генетических, а также принципов естественного и искусственного отборов создания и существования живой материи на Земле, отражающих огромную сложность взаимодействия различных видов живой и косной материи, представляется возможность сформулировать закон плодородия почвы биологического земледелия.

Создание, сохранение и повышение плодородия почв в любых агроэкологических условиях осуществляется путем поддержания корнеоборота растений в тесном взаимодействии с другими компонентами биоты (бактериями, грибами, водорослями, почвенными животными), воздуха и водообмена (водооборота) между живой и косной материей экосистемы.

Закон плодородия почвы соответствует эволюционно-генетическому, эколого-генетическому принципам возникновения и существования почвы, которые сегодня часто нарушаются человеком на фоне действия естественного и искусственного отборов в процессе принятых технологий возделывания сельскохозяйственных растений [3, 5, 7, 8, 32].

В современном представлении и достаточно сжатой формулировке Закон плодородия биологического земледелия показывает теоретически обоснованный путь использования эволюционно-генетического и эколого-генетического принципов в создании антропогенного, устойчивого агроэкологического комплекса, разработки новых технологий, повышающих потенциальный и эффективный ресурс биосферы и сельскохозяйственного производства.

Успешное функционирование Закона плодородия в биоземледелии связано с соблюдением в агроэкосистемах и биоценозе следующих условий: 1) обязательное чередование культур, на каждом поле как во времени, так и в пространстве с различными типами корневых систем (корнеоборот) – мочковатая (глубина проникновения в почву 0–30 см), промежуточная – 0–60 см и стержневая – 0–100 см и более, сформировавшихся в результате эволюционно- и эколого-генетических процессов у различных видов растений; 2) чередование в пределах поля культур как в плодосмене (севообороте), так и в течение года основных, покровных, пожнивных, поукосных культурах и сидератов осуществляется на основе корнеоборота с обязательным оставлением их биомассы на поле, с мелкой заделкой ее в верхний слой почвы, созданием мульчи, а также агролесомелиоративных мероприятий, обеспечивающих дополнительные условия для тесного взаимодействия всей биоты и косной материи в агроэкосистеме. При

этом корнеоборот на основе покровных, пожнивных, поукосных и сидеральных культур как в чистых, так и смешанных посевах позволяет расширить в 2-3 раза биологическое разнообразие агроэкосистем; 3) сохранение и накопление влаги (воды), как основного энергоинформационного компонента агроэкосистемы в корнеобитаемом слое почвы; 4) сохранение целостности пахотного и всех других горизонтов почвы и живых организмов, обитающих в ней и на прилегающих участках (в биоценозе), а также биологической регуляции их роста и развития для обеспечения защиты культурных растений от фитофагов, возбудителей болезни, сорных растений, а также проведение биостимуляции процессов разложения органических остатков.

Как видим, в основе биоземледелия лежит корнеоборот, обеспечивающий подъем элементов минерального питания из нижних слоев почвы (материнская порода является неисчерпаемым источником элементов минерального питания – фосфора, калия и др. для растений) в верхний, испытывающий их постоянный дефицит, в связи с ежегодным отторжением с урожаем и где наиболее активно работают все типы корневых систем, создавая этот дефицит. В корнеоборот обязательно входят бобовые культуры, обеспечивающие на основе симбиоза с бактериями фиксацию и накопление азота из атмосферы. Пожнивные и поукосные культуры выполняют функцию не только корнеоборота, но и расширения биологического разнообразия в агроценозах, поставщиков дополнительной качественно отличающейся массы органики в почву, аэрируемости ее и как мульчирующего агента, для сохранения влаги в почве, и стабилизации продуктивности агроценоза. Обязательным элементом корнеоборота является использование микробиологических препаратов, ускоряющих разложение органических остатков (эдафитные процессы [8, 37]) и усиливающих азотфиксацию бобовыми культурами.

В технологический цикл биоземледелия обязательно включаются биометоды [2, 37] – экологически безопасные саморегулируемые биологические способы защиты культурных растений от болезней, вредителей и сорных растений, которые являются важным элементом технологии возделывания сельскохозяйственных культур, как регуляторы численности и подавления фитофагов, возбудителей болезней, сорных растений (эпифитные процессы) [35–37], что также основывается на принципе действия естественного отбора [3, 5, 7, 8]. Все это в совокупности и представляет собой в первом приближении биоземледелие или будущее сельскохозяйственное производство, альтернативное широкой химизации, которое будет не эксплуатировать варварски биосферу, а, напротив, укреплять ее устойчивость, путем повышения плодородия почв и сохранения видового разнообразия на планете Земля. Мы уверены, что биоземледелие позволит повсеместно повысить урожайность сельскохозяйственных культур в два и более раза, снизив или полностью сняв химический стресс на биосферу. Оно в состоянии ликвидировать угрозу голода и массового вымирания, нависшую над человечеством и являющуюся основой для оправдания политических авантюризма и социальных катаклизмов [8, 34].

Экологические аспекты сегодняшнего состояния сельского хозяйства и принципы, заложенные в биоземледелии и законе плодородия почв, фактически означают интенсификацию его, но на новой методологической основе – корнеобороте, обеспечивающем одновременно расширение в 2-3 раза видового биологического разнообразия агроэкосистем, т. е. нам необходимо вернуться к исторически (эволюционно и экологически) сложившимся формам взаимодействия живой и косной материи, обеспечившей появление почвы и формирование ее плодородия, но уже на научно обоснованных принципах ее существования. Таким образом, человечеству в ближайшие годы (чем быстрее, тем лучше в плане экологической устойчивости биосферы) предстоит взять на себя функцию управления плодородием почв, как он уже взял на себя управление генетическим разнообразием растений, животных и микроорганизмов на основе генетики и селекции.

Переход на биоземледелие и выполнение закона плодородия почв – это альтернативный путь химизации сельского хозяйства, который придется пройти человечеству, поскольку негативное воздействие аграрной отрасли на биосферу становится все более очевидным и ощутимым. А переход в ближайшие годы сельского хозяйства на биоземледелие (новую парадигму), по нашему глубокому убеждению, неизбежен, так как планетарные масштабы его деятельности имеют прямое отношение к устойчивости биосферы и формированию ноосферы.

Предлагаемые принципы биоземледелия находятся в полном соответствии с «Концепцией перехода Российской Федерации к устойчивому развитию» [31], предусматривающей постепенное восстановление экосистем до уровня, гарантирующего стабильность окружающей среды и Международного конгресса по защите растений в Пекине (2004), где биологические методы контроля над вредителями, болезнями и др. признаны приоритетным направлением развития.

Для их реализации следует создавать программы перехода и развития биоземледелия на уровне любого пользователя земельного участка с разработкой системы земельного проектирования и инновационно-технологического обеспечения сельскохозяйственного и другого использования. Только на этой основе мы обеспечим экологически чистую интенсификацию сельского хозяйства и не просто сохраним, а умножим для будущих поколений бесценный природный ресурс – плодородие почвы.

Закон плодородия почв, который базируется на фундаментальных принципах создания и существования живого на планете Земля представляет собой новую парадигму, позволяющую создавать новые технологии в земледелии и растениеводстве сельскохозяйственной отрасли. Эти технологии позволят в разы увеличить урожайность сельскохозяйственных культур, получать повсеместно экологически чистую продукцию и гарантировать продовольственную безопасность нашей страны в настоящем и будущем.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Конев А. А. Система биологизации земледелия. – Новосибирск : Новосибирский ГАУ, 2004. – 51 с.
2. Курдюмов Н. И. Мастерство плодородия. – Ростов н/Д. : Изд. дом «Владис», 2007. – 512 с.
3. Ларионов Ю. С., Ларионова Л. М., Новокрешинов Е. П. Управление адаптивностью сорта. – Челябинск : Челябинский ГАУ, 2004. – 301 с.
4. Пути повышения продуктивности и стабильности функционирования агроэкосистем / Ю. С. Ларионов, Н. А. Ярославцев, А. А. Косов, О. А. Ларионова // Сб. материал. II межд. науч.-практ. конф. «Эколого-экономическая эффективность природопользования на современном этапе развития Западно-Сибирского региона». – Омск : ОмГПУ, 2008. – С. 100–104.
5. Ларионов Ю. С., Ларионова Л. М., Логинов Ю. П. Основы общей экологии и устойчивости биосферы. – Тюмень : Тюменская ГСХА; Омск : Омский ГАУ, 2009. – 441 с.
6. Ларионов Ю. С. Закон плодородия почвы биологического земледелия // Сб. материалов международной практ. конф., посвящ. 75-летию Ю. И. Ермохина. – Омск : Омский ГАУ, 2010. – С. 138–147.
7. Ларионов Ю. С. Основы эволюционной теории (концепции естествознания и аксиомы современной биологии в свете эволюции материи). – Омск : РГТЭУ, Омский институт (филиал), 2012. – 233 с.
8. Ларионов Ю. С. Биоземледелие и закон плодородия почв. – Омск : СибГГА, 2012. – 207 с.
9. Овсянников Ю. А. Экологическое земледелие (необходимость и особенности). – Екатеринбург : Диамант, 1992. – 146 с.
10. Яшутин Н. В., Дробышев А. П., Хоменко А. И. Биоземледелие (научные основы, инновационные технологии и машины). – Барнаул : АГАУ, 2008. – 191 с.
11. Кирюшин В. И. Теория адаптивно-ландшафтного земледелия и проектирование агроландшафтов. – М. : КолосС, 2011. – 443 с.
12. Ковда В. А. Основы учения о почвах. – М. : Наука, 1973. – 445 с.
13. Добровольский Г. В., Никитин Е. Д. Функции почв в биосфере и экосистемах. – М. : Наука, 1990. – 261 с.
14. Жуков А. И., Попов П. Д. Регулирование баланса гумуса в почве. – М. : Росагропромиздат, 1988. – 40 с.
15. Жученко А. А. Адаптивное растениеводство (эколого-генетические основы). – Кисинев : Штиинца, 1990. – 432 с.
16. Красницкий В. М., Ермохин Ю. И. Плодородие почв Сибирского федерального округа в аспекте сегодняшнего дня // Сб. материалов междунаро. науч.-практ. конф., посвящ. 75-летию Ю. И. Ермохина. – Омск : Омский ГАУ, 2010. – С. 128–138.
17. Панов Н. П. Повышение плодородия почв – важнейшие условия получения высоких и устойчивых урожаев // Вести сельскохозяйственной науки. – 1983. – № 10. – С. 68–75.
18. Реутов В. П. Русское органическое земледелие. – Челябинск : ЧПО «Книга», 2002. – 256 с.
19. Алабушев А. В. Проблемы и перспективы зерновой отрасли России. – Ростов н/Д., 2004. – 280 с.
20. Курдюков В. В. Последствие пестицидов на растительные и животные организмы. – М. : Колос, 1982. – 128 с.
21. Антираезистентная стратегия борьбы с фитофторозом, пероноспорозом, милдью // Защита растений. – 1989. – № 5. – С. 160–162.
22. Баталова Т. С., Бегляров Г. А., Башенова А. В. и др. Системы защиты растений. – Л. : Агропромиздат, 1988. – 367 с.

23. Зильберминц И. В. Генетические особенности формирования резистентных популяций тлей и тактика борьбы с ними // Сельскохозяйственная биология. – 1983. – № 2. – С. 86–89.
24. Зинченко В. А., Таболина Ю. П., Калитина Н. В. Об особенностях действия гербицидов при их систематическом многолетнем применении // Изв. ТСХА. – 1976. – № 5. – С. 157–166.
25. Жарников В. Б., Николаева О. Н., Сафонов В. В. Техногенная трансформация земель и ее показатели в системе мониторинга // Вестник СГГА. – 2013. – Вып. 2 (22). – С. 36–43.
26. Карпик А. П., Осипов А. Г., Мурзинцев П. П. Управление территорией в геоинформационном дискурсе. – Новосибирск : СГГА, 2010. – 280 с.
27. Березин Л. В., Шаяхметов М. Р. Применение методов ДЗЗ и ГИС для оценки потенциала поглощения солнечной энергии агроценозов // Geomatics. – 2013. – № 2. – С. 87–90.
28. Галль Л. Н. В мире сверхслабых. Нелинейная квантовая биоэнергетика: Новый взгляд на природу жизни. – 2009. – 317 с.
29. Зенин С. В., Полануер Б. М., Тяглов Б. В. Экспериментальное доказательство наличия фракций воды // Гомеопатическая медицина и акупунктура. – 1998. – № 2. – С. 41.
30. Электромагнитный информационный подход к целостной естественнонаучной картине материального мира / Ю. С. Ларионов, В. С. Ларионов, Н. А. Ярославцев, С. М. Приходько, Е. И. Баранова // Вестник СГГА. – 2014. – Вып. 4 (28). – С. 158–174.
31. Экологическая доктрина Российской Федерации. – М., 2002.
32. Ларионов Ю. С. Теоретические основы современного семеноводства и семеноведения. – Челябинск : Челябинский ГАУ, 2003. – 364 с.
33. Ларионов Ю. С. Сравнительная морфофизиологическая характеристика сортов озимой и яровой пшеницы в условиях лесостепной зоны Алтайского края : автореферат канд. биол. наук. – М. : МГУ, 1970. – 20 с.
34. Соколовский В. Г. Здоровье природы – здоровье людей // Вестник агропрома. – 1987. – № 49.
35. Агротехнические методы защиты растений / В. А. Чулкина, Е. Ю. Торопова, Ю. И. Чулкин, Г. Я. Стецов; Под ред. А. Н. Каштанова. – М. : ЮКЭА, 2000. – 336 с.
36. Фитосанитарная оптимизация растениеводства в Сибири. 3-томник: зерновые культуры (I), крупяные, зернобобовые и кормовые культуры (II), технические культуры (III) / В. А. Чулкина, В. М. Медведчиков, Е. Ю. Торопова, Г. Я. Стецов, Ю. И. Чулкин, В. И. Воробьев; Под ред. П. Л. Гончарова. – Новосибирск, 2001.
37. Штерншис М. В. Биологическая защита растений. – М. : КолосС, 2004. – 264 с.

Получено 05.11.2015

© Ю. С. Ларионов, 2015