РАЗДЕЛ VIII. НАУКИ О ЗЕМЛЕ

Григорьева М.В. Дудик П.С., Ермолюк А.А.

«Химизация» земледелия в древности и средние века

ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА
имени К.А. Тимирязева»
(Россия, Москва)

doi: 10.18411/lj-05-2021-79

Аннотация

В статье исследованы вопросы использования химических знаний для решения задач земледелия в исторической ретроспективе. Рассмотрены периоды древности и Средневековья. Исследование показало, что первыми проблемами земледелия, которые решались человечеством с использованием химических знаний являлись две взаимосвязанные задачи. Первая из них - применение веществ, способствующих улучшению плодородия почв (удобрений). И вторая, теоретического плана, - поиск ответа на вопрос – что служит питательными веществами для растений. Основное содержание исследования составляет рассмотрение самых первых способов внесения удобрений человеком, а также ознакомление с достижениями учёных в данной области в период древности и Средневековья.

Ключевые слова: химизация сельского хозяйства, удобрения, наука в периоды древности и Средних веков.

Abstract

The article explores the use of chemical knowledge to solve agricultural problems in historical retrospect. The periods of antiquity and the Middle Ages are considered. The study showed that the first problems of agriculture, which were solved by humanity using chemical knowledge, were two interrelated problems. The first of them is the application of substances contributing to the improvement of soil fertility (fertilizers). And the second, theoretical plan, is the search for an answer to the question-what serves as nutrients for plants. The main content of the study is the consideration of the very first methods of applying fertilizers by man, as well as introduction to the achievements of scientists in this area in the period of antiquity and the Middle Ages.

Key words: chemicalization of agriculture, fertilizers, scientific thought in antiquity and the Middle Ages.

Введение. Химизация сельского хозяйства привела к большому числу проблем, и экологических, и связанных со здоровьем человека. Почва – это важнейший ограниченный ресурс, который сложно восстановить в случае утраты или её деградации. Состояние почвы оказывает влияние на качество пищи, воды, воздуха и жизни всех организмов на Земле. Здоровые почвы обеспечивают человека и животных продуктами питания на протяжении многих веков. Однако в наше время нередко возникают случаи загрязнения и обеднения почв в результате деятельности человека. Интенсивное растениеводство, внесение избыточного количества химических минеральных удобрений, различных пестицидов, антибиотиков, нерациональные методы ведения сельского хозяйства – все это ведет к истощению и ухудшению качеств почвы, что увеличивает риск попадания опасных веществ в продукты питания человека и окружающую среду. Вследствие такой ситуации и дороговизны некоторых методов все чаще и чаще возрастает актуальность использования природных «зелёных удобрений» и перехода к земледелию, которое сможет обеспечить человеку

продовольственную безопасность и залог надежного будущего. Многие фермеры и агрономы обращаются к старым проверенным и экономически выгодным методам удобрения почвы, которые в прошлом люди использовали не одно столетие. Вместе с тем, практика современного органического земледелия показывает большое число нерешенных проблем в этом направлении сельскохозяйственной деятельности. Имеются исследования, показывающие наступление истощения почв при органическом земледелии. Историческая ретроспектива по вопросам применения химических знаний (знаний о веществах, их свойствах и процессах, происходящих с ними) в земледелии древности может помочь в становлении концепции современного органического земледелия.

Каким образом земледельцы прошлого удобряли поля? Что служило удобрениями? Как давно человек стал применять органические и минеральные удобрения в земледельческой практике? Как научные знания и практический опыт интегрировались и приводили к открытиям? Как химические знания, агрономия и почвоведение взаимно обогащали друг друга? Эти и другие вопросы мы ставили при исследовании научного и практического наследия древности в области улучшения плодородия почв. Цель нашего исследования: выделить этапы течения научной мысли, на которых впервые происходило проникновение химического знания в земледельческую отрасль в исторические периоды древности и Средневековья.

Нами выделены следующие задачи:

1. Рассмотрение самых ранних методов удобрения почв;
2. Ознакомление с трудами исследователей прошлого и их открытиями в области интеграции химической, агрономической и почвоведческой отраслей знаний.

Результаты

I. Древние способы удобрения почв

Первые способы удобрения почв возникли несколько тысячелетий назад – еще до времен нашей эры. В древнем Египте основным источником органических веществ, обогащающих пустынные земли, был Нил. Разливаясь, он затоплял поля, увлажнял почву, тем самым удобряя ее речным илом. В районе Междуречья люди также использовали как речной, так и болотный ил рек Тигр и Евфрат. Жители древнего государства Хорезма использовали метод пескования и применяли в качестве удобрения различные отходы из городов для того, чтобы улучшить тяжелые скудные земли. Уже с глубокой древности люди создавали искусственные плодородные почвы.

Феофраст – греческий ботаник и эколог, он был первым, в чьих трудах указывалась необходимость удобрений почвы навозом при возделывании культур. В трудах Катона Старшего находятся самые ранние данные о видах органических удобрений, их особенностях и применении. Также важным литературным обобщением о достижениях земледелия античного Рима является поэма «Георгики» Варрона [1].

Важнейшим удобрением тех времен являлся навоз домашних животных. В качестве минеральной подкормки использовалась зола и известняк [2]. Нередко земледельцы улучшали качества почвы, подкармливая настоями различных полевых трав. Также использовалась опавшая листва и хвойные иголки, торф и мергель, дренаж переувлажненных участков. Ценным удобрением считались и сидератные культуры (люпин, вика, клевер) [3]. При недостатке навоза люди применяли компосты из смеси листьев и травы, перегнойной земли, мусора и нечистот, тем самым это было рациональным решением использования отходов. Добавление таких органических удобрений не было экономически затратным и вело к повышению урожайности в 3-4 раза [3].

Правила удобрения в этот исторический период вырабатывались чисто эмпирическим путем [4], и, хотя многие из этих рекомендаций достигали высокой

степени верности и детальности, но невозможность теоретически объяснить эти правила и явления закрывала пути к установлению общих закономерностей.

II. Учёные Средневековья, труды которых посвящены изучению состава и улучшению плодородия почв с помощью внесения дополнительных веществ

Вальтер Хенли (XIII век) - англичанин, автор трактата «О хозяйстве», в котором описывались экономические аспекты в оценке агрономических приемов. Учёный рассказывал о способах улучшения почв, а также давал советы по приготовлению и правильному использованию таких удобрений, как солома, мергель и навоз [1].

Альберт фон Больштедт (1193-1280 гг.) - немец, написавший трактат «О растениях». Один из первых выдвинул предположение о питании растений, исследовал влияние агротехники на рост и развитие сельхозкультур. Придавал огромное значение внесению навоза в почву, неоднократно отмечал важность роли органических удобрений для улучшения плодородия почв [1].

Первые предположения о научном подходе к роли минеральных веществ в питании растений связывают с именем французского естествоиспытателя и художника-керамиста Бернарда Палисси (1510-1589). Этот ученый занимался изучением минералов, и в своем произведении, вышедшем в 1563 г. «*Traite des sels divers et de l'agriculture*» впервые с научной точки зрения описал воззрения на происхождение минеральных веществ в почве и на значение удобрений [1]. Ученый впервые высказал предположение о том, что почва содержит минеральные вещества, необходимые растениям, а навоз, вывозимый на поля, не имел бы никакого значения, если бы не содержал соль, остающуюся в нем от разложения сена и соломы: «соль есть основа жизни и роста всех посевов» [4]. Труды Б. Палисси не получили большого распространения среди современников. Пока химия не сформировалась как наука не было возможности доказать то или иное положение, еще отсутствовали количественные и экспериментальные методы.

Первой попыткой постановки научного эксперимента, хоть и неудачной, с целью ответить на вопрос о питании растений, считают опыт, описанный в 1629 году исследователем Ян Баптист ван-Гельмонт (1579-1644), продолжавшийся 5 лет и показавший, что ивовая ветвь весом 2 кг посаженная в почву, при поливке одной дождевой водой может увеличиться в весе в 33 раза, не изменяя веса почвы. Так как состав воздуха не был известен и участия углекислого газа никто не учитывал, то ван-Гельмонт сделал вывод, о том, что растению достаточно только воды для своего роста. Ван Гельмонт был голландским естествоиспытателем, представителем ятрохимии [1].

Вскоре после этого, немецкий алхимик и аптекарь, чьи труды, вместе с тем, вошли в основу научной химии, Иоганн Рудольф Глаубер (1604-1670) в 1656 г. высказал предположение, что основным фактором урожайности является селитра, внесение которой в почву приводит к значительному росту урожая. Он связывал положительное действие навоза на плодородие почвы с образованием селитры. Следует отметить, что свои положения Глаубер подтверждал опытами, а не только теоретическими рассуждениями. Однако взгляды И.Р. Глаубера, также как и Б.Палисси, современниками не были оценены по достоинству. Уточним, что это время алхимических взглядов в науке, когда большинство ученых верило в возможность превращения неблагородных металлов в золото и существование эликсира жизни. Глаубер внес огромный вклад в науку, обнаружив множество способов получения большого количества неорганических веществ, выделил ряд солей, которые начали использоваться в медицине, впервые подробно описал сырой бензол [1].

Постепенно все чаще появляется стремление исследователей опытным научным путем подойти к решению вопросов о питании растений. Через 40 лет после Глаубера англичанин Вудворд (Woodward) в 1699 году занимался опытной проверкой вывода ван-Гельмонта; его опыты показали, что кроме воды растениям нужны и растворенные в ней вещества.

Заключение. Исторический ретроспективный анализ показывает, что уже в глубокой древности люди занимались исследованием вопросов, связанных с улучшением плодородия почв. Для этого использовались и эмпирический опыт, и научные изыскания. Химические знания, еще не оформившиеся в отдельную науку, вместе с тем, уже являлись основой для понимания природных динамических процессов земледелия и постановки научных экспериментов. К концу периода Средневековья научная мысль вплотную подошла к дилемме, которую она будет решать в последующие века – что является источником питания растений, – к противоборству гумусовой и минеральной теории питания растений.

1. Ивойлов А.В., Каргин И.Ф. Лекции по истории агрономии. Саранск: изд. Мордовский университет, 2010.
2. Литвинович А.В. История известкования почв. СПб.: (?), 2014.
3. Крупеников И.А. История почвоведения (от времени его зарождения до наших дней). М.: Наука, 1981. – 64-65, 108-109 с.
4. Либих Ю. Химия в приложении к земледелию и физиологии растений. М.: Сельхозгиз, 1936. – 401 с.

Иванов Д.И., Иванова Н.Н., Родионова А.С.

Оптимизация технологии выращивания рассады сельдерея в условиях третьей световой зоны

*ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарева»
(Россия, Саранск)*

doi: 10.18411/lj-05-2021-80

Аннотация

Получение высокого урожая корневого сельдерея в третьей световой зоне невозможно без предварительного выращивания рассады. Главное преимущество рассадного метода является более эффективное использование солнечной радиации. Рассаду выращивают в пленочных теплицах по кассетной технологии при всхожести семян не менее 95–98 %. При более низкой всхожести – выращивают через пикировку. Выращивание рассады занимает около 10 недель: 4 недели до пикировки и 6 недель после пикировки. Крупная рассада, если она хорошо прижилась, дает ранние и высокие урожаи. Хорошей считается рассада массой 5 г, имеющая 5–10 листьев.

Ключевые слова: корневой сельдерей, рассадный метод, пикировка, кассетная технология, питательный субстрат, микроклимат, доза удобрений, закалка.

Abstract

Obtaining a high yield of root celery in the third light zone is impossible without first growing seedlings. The main advantage of the seedling method is a more efficient use of solar radiation. Seedlings are grown in film greenhouses using cassette technology with a seed germination rate of at least 95-98 %. At a lower germination rate, it is grown through picking. Growing seedlings takes about 10 weeks: 4 weeks before picking and 6 weeks after picking. Large seedlings, if they take root well, give early and high yields. A good seedling is considered to have a mass of 5 g, having 5-10 leaves.

Keywords: root celery, seedling method, pickling, cassette technology, nutrient substrate, microclimate, fertilizer dose, hardening.

Особое место среди овощных культур занимает сельдерей, который с древности известен как пряное и лекарственное растение. Наиболее ценный из сельдереев – корневой. Его корнеплоды называют «белыми кореньями». Коренья и зелень сельдерея