

показали, что если при протонировании аммиака, фосфина и арсина образуется соответствующие катионы имеющие правильное тетраэдрическое строение, то протонирование стибина и висмутина не приводит к образованию соответствующей структуры с оптимизированной геометрией. Данный факт обусловлен тем, что у стибина и висмутина, как уже отмечалось выше, отсутствуют неподелённые пары электронов, так как эти молекулы имеют плоское строение. Неподелённые пары электронов отсутствуют и у всех соединений элементов подгруппы бора и все они являются льюисовскими кислотами с относительно высокими величинами потенциалов ионизации. Попытки протонирования указанных льюисовских кислот методами квантовой химии показали, что присоединение к этим молекулам протона приводит к образованию нестабильных ионно-молекулярных структур. Другими словами, льюисовские кислоты не могут протонироваться в силу особенности своей электронной структуры. С этой точки зрения можно предположить, что молекулы стибина и висмутина обладает всеми свойствами льюисовских кислот так как не образуют стабильных протонированных структур.

Были проведены величины потенциалов ионизации и сродства к электрону для указанных групп соединений методом *ab-initio* в различных атомно- орбитальных базисах в Хартри- Фоковском приближении. Эти расчеты проведены для проверки корректности представленных в таблице 1 расчетных физико-химических величин, рассчитанных полуэмпирическим методом PM<sub>3</sub>. В частности, представлял интерес проверки расчетных данных для гидрида алюминия для которого метод PM<sub>3</sub> не воспроизводил потенциал ионизации. Сопоставление данных, полученных полуэмпирическими и неэмпирическими квантово-химическими данными позволяет утверждать, что несмотря на вычислительные особенности и достоинства каждого метода, в целом, они воспроизводят корреляции физико-химических параметров, изложенные выше по данным UHF PM<sub>3</sub> [4,5].

#### Литература:

1. Foresman J.B., Frish A. Exploring Chemistry with Electronic Structures Methods. Second Edition, 1996, Gaussian Inc., Pittsburg, p. 302
2. Young D.C. Computational Chemistry. New York, Wiley&Sons, 2001. p. 398.
3. Hehre W.J., Radom I., Schleyer P.R., Pople J.A. *Ab-initio* molecular orbital theory, John Wiley and Sons, NY, 1986, p.123.
4. Pilar F.L. Elementary Quantum Chemistry, Dover Publications, Inc., NY, 2001, p.147.
5. Cook D.B. Handbook of computational Quantum Chemistry, Dover Publications, Inc., NY, 2005, p. 93.

**Колтырина А.И.**, Карагандинский государственный университет имени академика Е.А. Букетова, биолого-географический факультет, студентка гр. БН-42  
(Научный руководитель – к.б.н., доцент **Тлеукунова С.У.**)

## ВЛИЯНИЯ ВНЕСЕНИЯ БИОУГЛЯ НА РОСТ И РАЗВИТИЕ НЕКОТОРЫХ ОВОЩНЫХ РАСТЕНИЙ

*Введение.* В отличие от угля, который используется для производства тепла, биоуголь, в частности, применяется в сельском хозяйстве в качестве средства улучшения качества почв. Биоуголь способен удерживать в почве углерод, что ведет к сокращению содержания углекислого газа в атмосфере, и, соответственно, снизит выбросы парникового газа закиси азота и при этом сохранить необходимые растениям неорганические соединения азота [1-5].

Также существенна роль биоугля в деле сохранения влаги в почвах в условиях засухи. Биоуголь не только имеет потенциал для открытия новых прибыльных рынков в области сельского хозяйства и промышленности, он также предоставляет огромные возможности для защиты почв и климата планеты. Это уникальное сырье, которое может быть применено в различных отраслях сельского хозяйства, таких как производство зерновых и овощных культур, садоводство, животноводство, птицеводство, рыбное хозяйство, а также фармацевтика, производство продуктов питания, нанотехнологии, гражданское и промышленное строительство, изготовление супер-конденсаторов.

В сельском хозяйстве биоуголь вводят в рацион птиц, свиней, молодняка крупного рогатого скота. Применение биоугля в виде добавки в корма коров, например, улучшает качество молока, а в птицеводстве способствуют повышению качества мяса птицы и яиц. Для увеличения роста порослят

на откорме и повышения качества мяса свинины, а также снижения затрат кормов и денежных средств на производство свинины рекомендуем ежедневно скармливать пороссятам древесный уголь в количестве 75-100 мг в расчете на 1 килограмм живой массы в период с 4 до 6 месяцев.

Актуальность работы объясняется, что современные условия Казахстана характеризуются значительным разнообразием почвенных условий и климата. Большая часть территории Казахстана лежит в зоне рискованного земледелия. На больших пространствах урожайность сильно колеблется в зависимости от недостатка влаги. Так как, сельское хозяйство является важной отраслью национальной экономики Республики Казахстан, использование биоугля позволит повысить всхожесть и энергию прорастания семенного материала, уменьшить отмирание молодых всходов из-за дефицита почвенной влаги в весенний период.

Биоуголь на растительной основе можно применить в сельском хозяйстве в качестве средства по улучшению почв бедной гумусом, и для сохранения влаги в почвах в условиях засухи.

Целью настоящего исследования являлось изучение некоторых морфологических характеристик проростков фасоли в эксперименте с почвами на фоне внесения биоугля и в контрольных вариантах.

*Методология.* Объектами исследований являлись семена и проростки фасоли. Биоуголь был получен на базе химического факультета КарГУ. Основа – растительная (трава тысячелистника благородного). Испытуемый биоуголь был использован в закрытом грунте на базе лаборатории биотехнологии и молекулярной генетики КарГУ имени Е.А. Букетова.

Исследования проводились в лабораторных условиях – лаборатория биотехнологии и физиологии растений биолого-географического факультета КарГУ имени Е.А. Букетова. Опыты с фасолью проводили в 3-х вариантах: контроль земля окр. г. Караганды; контроль земля окр. г. Балхаша; земля с добавлением биоугля.

Семена исследуемого вида высаживались в пластиковые стаканчики объемом 200 мл на глубину 1 см. (рис. 1).



Рисунок 1. Посев семян фасоли при закладке опыта в лабораторных условиях

Всхожесть семян - один из важнейших показателей посевных качеств семян, характеризующих их биологическую и хозяйственную ценность. Под всхожестью понимают способность семян прорасти в течение определенного срока при оптимальных условиях для данной культуры. Исследование всхожести и энергии прорастания семян проводили по методическим указаниям М.С. Зориной и С.П. Кабанова [6].

Семена исследуемого вида проращивали 5-10-ти кратной повторности в лабораторных условиях в пластиковых стаканчиках объемом 200 мл, посев проводили на глубину 1 см. Полив опытов проводили вначале 3 раза в неделю, после сокращая по мере необходимости.

Морфология семян и проростков исследовали под лупой. Описание семенного материала и проростков проводили согласно публикаций В.Н. Вехова, Л.И. Лотовой, В.Р. Филин [7], З.Т. Артюшенко [8].

При изучении морфологии проростков анализировали следующие показатели: высота и диаметр растений, длина и ширина листа, длина черешка, количество листьев, площадь листовой пластины.

Расчет доз внесения биоугля для закладки опытов вели согласно методики Доспехова Б.А. [9]. Статистическую обработку полученных результатов проводили по методике Н.Л. Удольской [10].

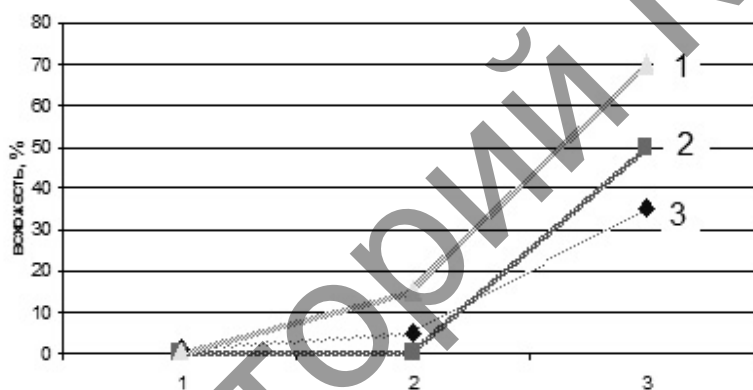
*Результаты и их обсуждение.* Закладку опытов с биоуглем вели в 3-х вариантах. Биоуголь вносили в концентрации 8 % от почвенной смеси.

Для определения жизнеспособности семенного материала нами была изучена всхожесть и энергия прорастания фасоли и в контрольных образцах (табл. 1, рис. 2).

Таблица 1 - Всхожесть семенного материала овощных культур в эксперименте

Культура	Всхожесть по вариантам опыта, %		Контроль почва из окр. г. Балхаша
	Почвы с внесением биоугля	Контроль почва из окр. г. Караганды	
фасоль	70,0±2,8	52,2 ±1,6	37,8±1,25

Результаты показали, что на фоне внесения биоугля наблюдаются более высокие показатели всхожести семенного материала. Так, в контроле всхожесть фасоли 37,8 и 52,2 %, тогда как в опытном варианте всхожести достигала 70,0 %.



Дни наблюдений: 1 – 3 сутки, 2 – 5 сутки, 5 – 15 сутки; почвы: 1 – показатель на фоне внесения биоугля, 2 – из окр. г. Караганды, 3 – из окр.г. Балхаша

Рисунок 2. Показатели всхожести и динамики прорастания семян фасоли в различных вариантах эксперимента

Следующим этапом исследования являлся проведения анализа за развитием проростков по вариантам опыта. В процессе наблюдений за ходом эксперимента было определено, что семенной материал прорастает не одновременно (табл. 2).

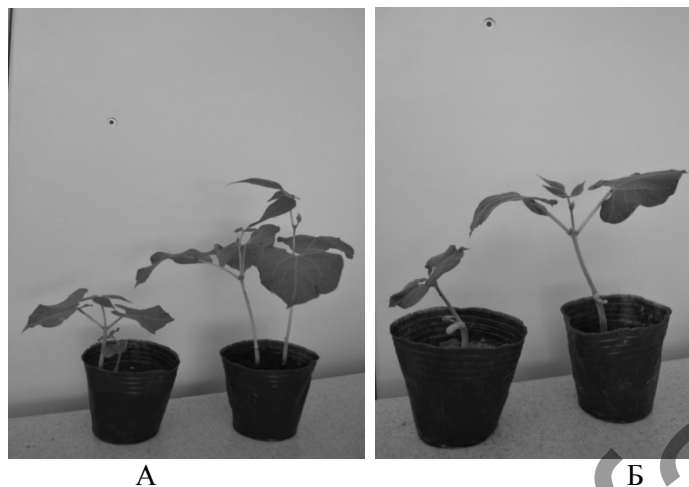
Таблица 2 - Начало прорастания семян и появления проростков фасоли

№	Вариант опыта	День появления проростков от начала прорастания	Разница дней	День появления массовых всходов
1	Контроль почва с окр. Караганды	4	-	9
2	Биоуголь	2	2	5
3	Контроль почва с окр. Балхаша	5	-	10
4	Биоуголь	2	3	7

Как показали результаты наблюдений, на фоне внесения биоугля в закрытый грунт семенной материал начинает прорастать на 2-3 суток раньше, чем в контрольных вариантах (рис. 3). Массовые

всходы запаздывает на 4 дня в контрольном варианте из окр. Караганды, тогда как в контрольном варианте из окр. Балхаша запаздывают на 5 дней, чем с биоуглем.

Визуальная оценка 1-месячных проростков фасоли показала существенную разницу в развитии (рис. 4, 5). Во всех опытных вариантах наблюдается более высокая всхожесть, чем в контрольных значениях.



А - 15 дневные проростки фасоли (с права - с добавлением биоугля, слева - контроль Караганда), Б - 15 дневные проростки фасоли (с права - с добавлением биоугля, слева - контроль Балхаш)

Рисунок 3. Прорастания проростков фасоли по вариантам опыта

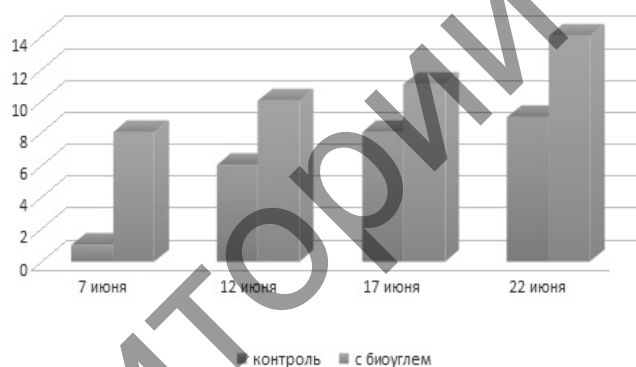


Рисунок 4. Динамика прорастания фасоли на почве с окр.г. Караганды

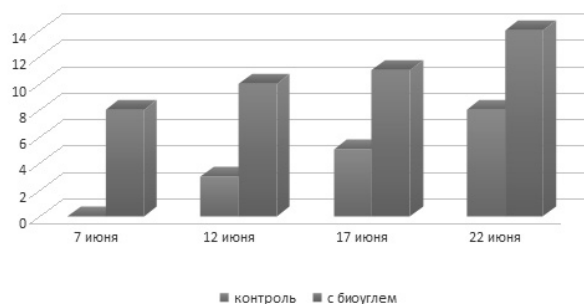


Рисунок 5. Динамика прорастания фасоли на почве из окр.г. Балхаш

Таким образом, следует отметить, что наилучшие показатели отмечены для растений, выращенных на почве с внесением биоугля на растительной основе.

**Заключение.** Таким образом, нами проведено испытание биоугля на прорастании фасоли. Результаты показали, что внесение биоугля в дозе 8 % от объема почвенной смеси способствует повышению всхожести и динамике роста проростков фасоли. Следует отметить, что наилучшие

показатели отмечены для растений, выращенных на почве с внесением биоугля на растительной основе.

По итогам выполненной работы можно сделать следующие выводы:

1 На фоне внесения биоугля наблюдаются более высокие показатели всхожести семенного материала. Так, в контроле всхожесть фасоли 37,8 и 52,2 %, тогда как в опытном варианте всхожести достигала 70,0 %.

2 На фоне внесения биоугля в закрытый грунт семенной материал начинает прорастать на 2-3 суток раньше, чем в контрольных вариантах; массовые всходы появляются на 4-5 суток раньше.

3 Динамика наблюдений за ростом растений показывает более высокие показатели морфологии проростков на фоне внесения биоугля, чем в контрольных опытах.

#### Литература:

1 Bergman, P. и Kiel, J. 2005. Torrefaction for biomass upgrading. Energy Research Centre of the Netherlands. Publication No. ECN-RX-05-180.

2 Gerhauser, H и др. (ECN) Torrefaction-based BO<sub>2</sub>-technology, an enabling technology for entrained-flow gasification of biomass.

3 Mitchell, D. (USDA Forest Service) Torrefaction? What's that. Fueling th Future: 2010 Council on Forest Engineering Annual Meeting, June 6-9, 2010; Auburn, Alabama.

4 Hein, T. Torrefaction Technologies. Canadian Biomass.

5 Sikkema, R., Steiner, M., Junginger, M., Hiegl, W., Hansen M.T., Faaij, A. 2011. The European wood pellet markets: current status and prospects for 2020 // Biofuels, Bioproducts and Biorefining. – 2012. – Vol. 5, № 3. – P. 250–278.

6 Зорина М.С., Кабанов С.П. Определение семенной продуктивности и качества семян интродуцентов // Методики интродукционных исследований в Казахстане / Сб.науч.тр. - Алма-Ата: Наука, 1987. - С. 75-85.

7 Вехов В.Н., Лотова Л.И., Филин В.Р. Практикум по анатомии и морфологии высших растений. – М.: Изд-во МГУ, - С.1980. – 196.

8 Артюшенко З.Т. Атлас по описательной морфологии высших растений: Семя. – Л.: Наука, - С.1990. – 204.

9 Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. - М.: Колос, 1965. - 423 с.

10 Удольская Л.Н. Введение в биометрию. Алма-Ата, Наука, 1976.- С.76.

**Кубешев Д.А.**, академик Е.А. Бөкетов атындағы Қарағанды мемлекеттік университеті, биология-география факультеті, ГО-21 тобының студенті

*(Ғылыми жетекшісі – жаратылыстану ғылымдарының магистрі, аға оқытушы Жангожина Г.М.)*

### САРЫАРҚА Өңіріндегі көмілген өзен аңғарларының ерекшелігі

Өзен аңғарларын негізінен эрозиялық түзілімдер ретінде қалыптасқан деп қарастыруға болады. Себебі қазіргі кездегі аңғарлардың қалыптасуына эрозиялық және аккумулятивтік үрдістер қатты әсер ететіні белгілі. Әсіресе соңғы үрдістер әркелкі болғандықтан, өзендердің бетінің жалпы сипатына, олардағы тау жыныстарының шайылуына байланысты болады. Осы айтылғандардың нәтижесінде өзен аңғарларының флювиальды генетикалық типке жатқызуға мүмкіндік туады. В.В.Докучаев өзен аңғарларының түзілуіне байланысты қалыптасқан сұрақтарды былай шешуге жол көрсетеді: «Материктің табиғи өмірінде әрқашанда келесі жағдайлар рет-ретімен жүріп отырады, біріншіден, өзендердің ұзындығы сағасы бойынша және өзен шөгінділерінің көмегі арқылы, екіншіден, жағалаудың көтерілуіне байланысты ұлғаятын болса, көлдердің өзара қосылуы нәтижесінде не теңіздермен, не көлдермен қосылуларының нәтижесінде әртүрлі түзілімдер қалыптасып отырады» [1].

Өзен аңғарларының ертеде пайда болған түзілімдерге жатқызылуына олардың сол материктер сияқты жасқа ие болуы мысал болады. Уақыт өте келе, құрлықтардың жалпы жағалаулық тілімденуі өзгеріске ұшырап, олардың биіктіктері мен ылғалдану көрсеткіштері де өзгеріске ұшырап отырған. Осыған байланысты өзен аңғарлары біресе пайда болып, біресе жоғалып отырған. Негізінен, ежелгі аңғарлардың іздері тас дәуірінен де кездеседі. Өзен аңғарларының жасы мен даму тарихын ескере