

DOI:10.34617/qcmr-hn76
УДК 639.3.05:581.142

АКВАПОНИКА КАК СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ ГИДРОПОННОГО КОРМА

Юрина Наталья Александровна^{1,2}, д-р с.-х. наук

Данилова Александра Александровна¹

Максим Екатерина Александровна¹, канд. биол. наук

Гнеуш Анна Николаевна², канд. с.-х. наук

Горобец Диана Васильевна²

Трохимчук Николай Николаевич²

¹ФГБНУ «Краснодарский научный центр по зоотехнии и ветеринарии»,

г. Краснодар, Российская Федерация

²ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина»,

г. Краснодар, Российская Федерация

Изучены способы проращивания зерен пшеницы при использовании различной воды, в результате чего в конце опыта длина ростков была достоверно выше при использовании воды из зарегулированного стока реки Албаша на 35,0 (P<0,05); воды из рыбоводного бассейна на 43,3 % (P<0,01), а при использовании воды из скважины прослеживалась тенденция к увеличению длины ростков на 9,2 %. Количество корней было практически одинаковым во всех пробах, а вот длина достоверно была выше с применением речной воды – на 84,1 % (P<0,01); бассейновой – в 2,2 раза и скважинной – на 64,1 % (P<0,01) соответственно. Массовую долю сырого протеина в гидропонном корме удалось увеличить на 0,78-2,14 %.

Ключевые слова: аквапоника; пшеница; проращивание семян; скорость проращивания; длина ростков; длина корней

AQUAPONICS AS A METHOD FOR PRODUCING A HYDROPONIC FEED

Yurina Natalya Aleksandrovna¹, Dr. Agr. Sci.

Danilova Aleksandra Aleksandrovna¹

Maksim Ekaterina Aleksandrovna¹, PhD Biol. Sci.

Gneush Anna Nikolaevna², PhD Agr. Sci.

Gorobets Diana Vasilievna²

Trokhimchuk Nikolay Nikolaevich²

¹Krasnodar Research Centre for Animal Husbandry and Veterinary Medicine,
Krasnodar, Russian Federation

²Kuban State Agrarian University named after I.T. Trubilin, Krasnodar, Russian Federation

The methods of germination of wheat grains using various water were studied, as a result of which at the end of the experiment the length of the sprouts was significantly higher when using water from the regulated runoff of the Albashi River by 35.0 (P <0.05); water from the fish tank by 43.3% (P <0.01), and when using water from the well, there was a tendency to increase the length of sprouts by 9.2%. The number of roots was almost the same in all samples, but the length was significantly higher with the use of river water - by 84.1% (P <0.01); basin - 2.2 times and well - by 64.1% (P <0.01), respectively. The mass fraction of crude protein in hydroponic feed was increased by 0.78-2.14%.

Key words: aquaponics; wheat; seed germination; germination rate; sprout length; root length

На сегодняшний день в условиях нехватки площади для сельскохозяйственных угодий и недостатка качественных продуктов питания совместное выращивание рыбы и растений является перспективным направлением получения экологически безопасной пищевой продукции, которое представляет большой интерес как для крестьянско-фермерских хозяйств, так и для более крупных предприятий различных форм собственности [3, 6]. Накопление органических веществ в виде продуктов жизнедеятельности гидробионтов в воде, где они выращиваются, представляет главную проблему в аквакультуре. Даже при значениях близких к предельно допустимым концентрациям (ПДК) ухудшается общее самочувствие гидробионтов, ослабляется иммунитет, наблюдается вялость, возникают проблемы с поедаемостью и усвоением кормов. Несъеденный корм, в свою очередь, приводит к чрезмерным нагрузкам на систему механической и биологической фильтрации, а также к дополнительным экономическим расходам.

Повышенная концентрация азотистых соединений приводит к уменьшению оплаты корма и к снижению темпов массонакопления гидробионтов. Соответственно, разработка способов дополнительной биологической фильтрации воды, которые обеспечат снижение концентрации азотистых соединений и позволят увеличить плотность посадки гидробионтов, повысить темпы массонакопления и обеспечить полное потребление кормов [1, 4, 7].

Целью проводимых исследований являлось сравнение скорости прорастания зерен пшеницы методом аквапоники при использовании различной воды для определения ее питательной ценности.

Методика исследований. Опыт по проращиванию зерен пшеницы был осуществлен в условиях рыбоводного хозяйства ООО «Албаши» Ленинградского района Краснодарского края в весенне-летний период 2019 года.

В хозяйстве содержатся осетровые рыбы в бассейнах и садках, а также растительноядные рыбы в прудах и зарегулированном стоке реки Албаши. На территории предприятия имеется скважина.

Для определения скорости прорастания зерен пшеницы продолжительность опыта составила 7 суток. Из семян основной культуры были отобраны 4 пробы по 100 штук в каждой для определения всхожести и интенсивности прорастания (ГОСТ 12038-84 «Семена сельскохозяйственных культур. Методы определения всхожести») [2].

При проращивании зерна пшеницы первой (контрольной) использовалась водопроводная вода; второй – вода из зарегулированного стока реки Албаши (экспериментальный водоем); третья – водой из рыбоводного бассейна, предназначенного для выращивания осетровых рыб; четвертая – вода из скважины.

Полученные данные были обработаны методом вариационной статистики [5].

Результаты исследований и их обсуждение. При проращивании четырех проб по 100 семян в каждой процент всхожести составил 97, 99, 99 и 98 %, а средняя всхожесть – 98 %. Для среднего значения всхожести 98 % допустимое отклонение составляет $\pm 3\%$.

Поскольку фактические отклонения результатов анализа отдельных проб от среднего значения всхожести не превышают допустимое, анализ повторять не следует.

Максимальная всхожесть была отмечена при использовании воды из водоема и рыбоводных бассейнов, что возможно объяснить высоко концентрацией в ней биогенных веществ, способствующих ускорению прорастания зерен.

Из полученных результатов следует, что длина ростков на третьи сутки достоверно увеличилась во второй пробе, залитой водой из экспериментального водоема – на 35,2 % ($P < 0,01$), а в третьей и четвертой пробах наметилась тенденция к увеличению на 19,8 и 3,3 %.

На пятые сутки проращивания длина ростков была достоверно выше во второй и третьей группе на 35,0 ($P<0,05$) и 43,3% ($P<0,01$), а в четвертой прослеживалась тенденция к увеличению на 9,2 %, количество корней было примерно одинаковым во всех пробах, а вот длина была выше в опытных пробах на 84,1 % ($P<0,01$), в 2,2 раза и на 64,1 % ($P<0,01$).

Это свидетельствует о том, что вода из экспериментального водоема, насыщенная питательными веществами, увеличивает скорость прорастания зерен пшеницы.

После проведения исследований по проращиванию гидропонного корма отобранные на третьи и пятые сутки проращивания образцы были переданы для проведения определения питательности в испытательный центр «Аргус» ФГБНУ КНЦЗВ.

В результате было выявлено, что уровень обменной энергии во всех группах был равен 1,33 МДж/кг, однако была обнаружена динамика увеличения массовой доли сырого протеина в гидропонном корме.

В контрольной группе, проращиваемой с применением водопроводной воды, массовая доля сырого протеина составила $10,81\pm 1,5$ %.

Во второй группе, где применялась вода из зарегулированного участка реки на территории ООО «Албаша», данный показатель составил $12,95\pm 0,61$ %, что отражает динамику увеличения относительно контрольного значения на 2,14 % и в целом был наибольшим, по сравнению с другими группами.

Массовая доля сырого протеина в третьей группе, где гидропонный корм был пророщен с использованием воды из рыбоводного бассейна, составил $11,59\pm 1,18$ %, что свидетельствует о тенденции к увеличению его содержания в корме данной группы на 0,78 % относительно контроля.

При применении воды из скважины массовая доля сырого протеина в гидро-

понном корме была равна $11,92\pm 1,39$ %, что превысило контроль на 1,11 % относительно контрольного показателя.

Массовая доля сырой золы в контроле составила $1,38\pm 0,02$ %, во второй группе при применении речной воды данный показатель недостоверно снизился на 0,02 %, что, возможно, объясняется тенденцией к увеличению массовой доли сырого протеина в данной группе опыта на 2,14 %.

При использовании воды из рыбоводного бассейна данный показатель был на одном уровне с контролем и составил $1,38\pm 0$ %, а в группе, где гидропонный корм был пророщен с применением скважинной воды наметилась тенденция к его увеличению на 0,02 %.

Длина ростков на третьи сутки достоверно увеличилась во второй пробе, залитой водой из водоема – на 35,2 % ($P<0,01$), а в третьей и четвертой пробах наметилась тенденция к увеличению на 19,8 и 3,3 %.

По завершению проращивания длина ростков была достоверно выше во второй и третьей группе на 35,0 ($P<0,05$) и 43,3% ($P<0,01$), а в четвертой прослеживалась тенденция к увеличению на 9,2 %.

В конце проращивания количество корней было примерно одинаковым во всех пробах, а вот длина достоверно была выше во всех опытных пробах на 84,1 % ($P<0,01$), в 2,2 раза и на 64,1 % ($P<0,01$).

Выводы. Результаты данного исследования по применению различной воды свидетельствуют о том, что для получения гидропонного корма целесообразно применение воды из бассейна, предназначенного для выращивания осетровых рыб и зарегулированного стока реки Албаша (экспериментального водоема) в условиях рыбоводного хозяйства, насыщенной питательными веществами для ведения аквапоники, что делает целесообразным дальнейшее изучение механизма влияния компонентов воды на качественные и количественные характеристики гидропонного корма.

Источник финансирования. Исследования проведены в рамках гранта Президента Российской Федерации для государственной поддержки молодых российских ученых по теме: «Новый способ самооптимизации использования водной поверхности внутренних пресных водоемов при выращивании растений без грунта» МД-1886.2019.11.

Список литературы

1. Викулова, В.С. Аквапоника – как новое развитие агропродовольственного комплекса / А.С. Викулова // Закономерности развития региональных агропродовольственных систем. 2015. № 1. С. 50-52.
2. ГОСТ 12038-84. Семена сельскохозяйственных культур. Методы определения всхожести (с Изменениями N 1, 2). Сб. ГОСТов. М.: ИПК Издательство стандартов. 2004.
3. Данилова, А.А. Аквапоника как перспективное направление сельского хозяйства / А.А. Данилова, Н.А. Юрина, Д.А. Юрин, Е.А. Максим // Современное состояние, проблемы и перспективы развития аграрной науки Материалы IV международной научно-практической конференции. Научный редактор В.С. Паштецкий. 2019. С. 36-37.
4. Козырь, А.В. Влияние аквапонного модуля на содержание азотистых соединений в тепловодных установках замкнутого водоснабжения при выращивании клариевого сома (*Clarias Gariepinus*) / А.В. Козырь, Л.С. Цвирко // Веснік Палескага дзяржаўнага універсітэта. Серыя прыродазнаўчых навук. 2019. № 1. С. 87-94.
5. Лакин, Г. Ф. Биометрия: Учебное пособие для биол. спец. вузов / Г.Ф. Лакин // 4-е изд., перераб. и доп. М.: Высш. шк., 1990. 352 с.
6. Помазунова, Т.Н. Аквапоника как устойчивая система производства продуктов питания / Т.Н. Помазунова, А.А. Кузов, И.А. Маркина // Исследования молодых ученых – вклад в инновационное развитие России доклады молодых ученых в рамках программы «Участник молодежного научно-инновационного конкурса» («У.М.Н.И.К.»). составитель М.В. Лозовская. 2014. С. 257-258.
7. Турчинович, А.Д. Автоматизированная система для полива растений в аквапонике / А.Д. Турчинович, Т.В. Смирнова // Сахаровские чтения 2019 года: экологические проблемы XXI века Материалы 19-й международной научной конференции. 2019. С. 340-344.