

УДК: 631.589.2

## ОПЫТ ВЫРАЩИВАНИЯ ГИДРОПОННЫХ КОРМОВ НА УСТАНОВКЕ С АВТОМАТИЧЕСКИМ ПОЛИВОМ

Л.А. Сивохина<sup>1\*</sup>

ФГБОУ ВО «Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова»

\*E-mail: sivohinala@yandex.ru

**Аннотация.** Лабораторные исследования по выращиванию гидропонного зеленого корма на установке с автоматическим поливом зерна показали, что применение питательного раствора из солей макро- и микроэлементов способствует увеличению урожайности зеленого корма на 62,5 – 68,7 % по сравнению с поливом обычной питьевой водой. Питательность гидропоники из злаков не уступает зеленому корму, а по общей питательности и кальцию превосходит соответственно на 13,4 % и 34,0 %.

**Ключевые слова.** Гидропонный зеленый корм, питательный раствор, урожайность, химический состав и питательность.

**Введение.** Одним из направлений развития и укрепления кормовой базы по природно-климатическим зонам страны на основе рационального использования естественной и культивируемой растительности является использование гидропонных зеленых кормов в кормлении животных и птицы. Зеленый корм, выращенный на питательном растворе без земли, является богатым и доступным источником витаминов и микроэлементов в зимний период. Включение гидропонного корма в зимние рационы коров способствует увеличению молочной продуктивности, улучшению качества молока и снижению затрат на его производство (А.А. Васильев, 2016). Замена части комбикорма на гидропонику в рационах кур-несушек приводит к увеличению яичной продуктивности, повышению содержания витаминов в курином яйце и улучшению переваримости питательных веществ корма (А.А. Васильев, 2015; Л.А. Сивохина, 2014). Положительное влияние гидропонических кормов на продуктивные качества животных и птицы отмечаются также в свиноводстве

(А.А. Васильев, 2015), молочном козоводстве (М.Ю. Кузнецов, 2014), рыбоводстве (В.В. Кияшко, 2016) и содержании племенных гусей (А.Р. Фаррахов, 2007).

Цель наших исследований заключалась в определении эффективности выращивания гидропонических кормов из семян различного вида и качества зерна.

**Методика исследований.** Лабораторные эксперименты по выращиванию гидропоники проводились нами в условиях научно-исследовательской лаборатории зоотехнического анализа кормов кафедры «Кормление, зоогигиена и аквакультура» ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ. В качестве исследуемых объектов зерна служили: зерно пшеницы из ОАО «Племптицезавод «Царевщинский-2» Балтайского района, фуражное зерно ржи, пшеницы, овса, нута из СХА «Михайловское». Химический состав гидропонных кормов определяли в лаборатории зоотехнического анализа кафедры и в межфакультетской учебно-научно-испытательной лаборатории по определению качества пищевой и сельскохозяйственной продукции.

Технология подготовки зерна к проращиванию сводилась к промыванию образцов в проточной воде, обеззараживанию 0,01 %-ным, раствором марганцево-кислого калия с последующим замачиванием на 16 часов в воде. Набухшее зерно высевали в лотки с поливом через каждые 4 часа (таймер) обычной водой из центрального водоснабжения. Определение урожайности проводили согласно методике [9] на 7 день роста.

**Результаты исследований.** Лабораторные исследования проводились в 3 этапа. Первый посев ячменя и пшеницы из ОАО «Племптицезавод «Царевщинский-2» производился в лотках площадью 0,05 м<sup>2</sup> из расчета 4 кг зерна на 1 м<sup>2</sup> (рисунок 1).



**Рисунок 1. Лабораторная установка по выращиванию гидропонике**

Через 7 дней сняли урожай и оказалось, что при первоначальной влажности корма 84,5 % без подкормки удобрениями урожайность пшеницы составила 15,8 кг, а ячменя - 16 кг с 1 м<sup>2</sup>. Высота растений вместе с корнями (с матрицей) составила 19 - 21 см.

На 2 этапе исследований, используя классический опыт, разработали рецепт питательной смеси с солями макро- и микроэлементов для подкормки растений (таблица 1).

**Таблица 1. Рецепт раствора питательной смеси для ГЗК, г\г**

Ингредиенты	г
Кальциевая селитра (Ca(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> )	500
Фосфорно-кислый калий однозамещенный (KH <sub>2</sub> PO <sub>4</sub> )	300
Аммиачная селитра NH <sub>4</sub> NO <sub>3</sub>	200
Сернокислый магний (MgSO <sub>4</sub> )	300
Хлорное железо FeCl <sub>3</sub>	6
Борная кислота	0,72
Сернокислый марганец MnSO <sub>4</sub>	0,45
Сернокислый цинк ZnSO <sub>4</sub>	0,06
Сернокислая медь CuSO <sub>4</sub>	0,02
Хлористый кобальт CoCl <sub>2</sub>	0,02

Кроме того, образцы зерна выращивали в индивидуальных лотках (Рисунок 2) с отдельным поливом из расчета 200 г сухого зерна на площадь 0,05 м<sup>2</sup> или 4 кг зерна на 1 м<sup>2</sup>. Проращивание длилось 7 дней при пятикратном суточном поливе минеральным питательным раствором в течение 5 минут.

Сбор урожая производился на 7 сутки при высоте проросшего слоя пшеницы в 22,5 см, а ячменя – 25 см. При этом основа из корней и зерна составляла 2-3 см, а зелень – 18 – 22 см (Рисунок 2). Подкормка растений питательными минеральными веществами позволила увеличить урожайность гидропоники и получить с 1 м<sup>2</sup> 27 кг ГЗК пшеницы и 25,8 кг ГЗК ячменя.



**Рисунок 2. Выращивание гидропонной зелени в лабораторной установке с отдельным поливом питательным раствором**

На 3 этапе исследований в качестве посевного материала использовали фуражные зерновые корма из СХА «Михайловское» (Рисунок 3). В качестве контроля использовали проверенные семена пшеницы и ячменя из ОАО «Племптицезавод «Царевщинский-2». Оказалось, что всхожесть фуражных кормов была очень низкой (50 – 60 %). На поверхности проросшего зерна появилась активная плесень, кроме того, зелень издавала неприятный запах, особенно семена нута. В результате урожайность ГЗК из 1 кг зерна выглядела следующим образом, таблица 2.



**Рисунок 3. Сравнительное выращивание различных фуражных культур**

**Таблица 2. Сравнительная урожайность ГЗК из фуражного зерна СХА «Михайловское»**

Вид зерна	Урожайность ГЗК, кг /1 м <sup>2</sup>	Высота ГЗК с матрицей, см
Нут	11,7	10,5
Овес	12,6	17,5
Ячмень	12,5	18,5
Пшеница (контроль)	27,6	22,5
Ячмень (контроль)	26,0	25,0

Таким образом, экспериментально установлено, что успешно выращивать ГЗК можно только из зерна хорошего качества с высокой всхожестью семян. Зерно с низкой всхожестью, щуплое и разбитое на дольки (нут) – при проращивании массы подвергается гниению, издает неприятный запах и дает низкую урожайность ГЗК (45 % от контроля).

Сравнительный анализ по химическому составу ГЗК представлен в таблице 3.

**Таблица 3. Химический состав гидропонного корма**

Показатель	Гидропонный зеленый корм		
	ячмень	пшеница	овес
Сухое вещество, %	15,3	15,0	15,1
К.ед.	0,18	0,19	0,12
Сырой протеин, %	3,0	3,6	3,1
Сырой жир, %	0,55	0,41	0,7
Сырая клетчатка, %	2,2	1,1	3,1
Кальций, г/ кг	0,8	0,3	1,4
Фосфор, г/ кг	2,0	1,6	1,1
Каротин, мг /кг	20,0	18,0	15,0

Оказалось, что по химическому составу гидропоника различных видов злаков различается незначительно. Такая же тенденция просматривается при сравнении показателей с зеленым кормом из аналогичных злаковых культур. Однако следует отметить, что гидропонный корм из злаков содержал значительно меньшее количество клетчатки (в 1,5 – 2, раза) и фосфора (на 59 %), а по содержанию кальция превосходил зеленые корма на 34 - 40 %. Снижение общей питательности на 10-18 % объясняется более высокой влажностью ГЗК. Пересчет содержания кормовых единиц на 1 кг сухого вещества корма показал, что гидропоника питательнее зеленого корма на 13, 4 %,

**Выводы.** Лабораторные исследования показали, что выращивание гидропонного зеленого корма с использованием питательного раствора из солей макро- и микроэлементов способствуют увеличению урожайности ГЗК на 62,5 – 68,7 %. Для выращивания гидропоники хорошего качества непригодны семена из фуражного зерна с низкой всхожестью. Рекомендуем использовать для выращивания ГЗК зерно высокого качества с всхожестью не ниже 90 %. По химическому составу и питательности ГЗК не уступает зеленому корму.

### Список литературы

1. Васильев, А.А. Эффективность использования гидропонного зеленого корма в рационах поросят-отъемышей /А.А. Васильев, С.П. Москаленко, Л.А. Сивохина, А.П. Коробов, М.Ю. Кузнецов//Сборник научных трудов 11 Международной практической конференции «Актуальные проблемы сельскохозяйственных наук в России и за рубежом». - Новосибирск, 2015. - С. 34-36.

2. Васильев, А.А. Перспективы использования гидропонного зеленого корма, выращенного в специализированных установках, в рационах свиноматок//А.А. Васильев, А.П. Коробов, Л.А. Сивохина, С.П. Москаленко, М.Ю. Кузнецов// В сборнике: Актуальные проблемы ветеринарной медицины, пищевых и биотехнологий. Материалы Всероссийской научно-практической конференции, 2015. С. 126-130.

3. Васильев, А.А. Выращивание свиней с использованием гидропонной зелени // А.А. Васильев, А.П. Коробов, Л.А. Сивохина, С.П. Москаленко М.Ю. Кузнецов.-Аграрный научный журнал, №5,Саратов, СГАУ, 2015, с. 7-10

4. Васильев, А.А. Использование гидропонного зеленого корма для оптимизации зимних рационов крупного рогатого скота //А.А. Васильев, А.П. Коробов, С.П. Москаленко, Л.А. Сивохина, М.Ю. Кузнецов.-Аграрный научный журнал, Саратов, 2016 № 3, с. 13-16.

5. Васильев, А.А. Влияние гидропонного зеленого корма на переваримость питательных веществ и обмен азота, кальция и фосфора в организме кур-несушек кросса Хайсекс коричневый // А.А. Васильев, А.П. Коробов, Л.А. Сивохина, С.П. Москаленко, М.Ю. Кузнецов.-Материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 85-летию со дня рождения доктора с.-х. н., Почетного работника ВПО РФ, профессора кафедры «Кормление, зоогигиена и аквакультура» Коробова А.П. «Современные способы повышения продуктивных качеств с.-х. животных, птицы и рыбы в свете импортозамещения и обеспечения продовольственной безопасности страны».-СГАУ им. Н.И. Вавилова.- Саратов, 2015, с.202-206.

6. Васильев, А.А. Эффективность использования гидропонного зеленого корма в рационах кур-несушек//А.А. Васильев, А.П. Коробов, Л.А. Сивохина, С.П. Москаленко, М.Ю. Кузнецов.-Аграрный научный журнал, Саратов, 2015 № 1, с. 14-17.

7. Кияшко, В.В. Результаты использования гидропонного корма в рыбоводстве// В.В. Кияшко, О.А. Гуркина, А.А. Васильев, М.Ю. Кузнецов.-Вестник АПК Ставрополя. 2016.№ 1(21),с.95-98.

8. Кузнецов, М.Ю. Производство и использование гидропонных зеленых кормов в молочном козоводстве//М.Ю. Кузнецов, А.А. Васильев, Л.А. Сивохина. В сборнике: Перспективные направления исследований в изменяющихся климатических условиях (посвящается 140-летию А.Г. Дояренко). Сборник докладов Международной научно-практической конференции молодых ученых и специалистов, ГНУ НИИСХ Юго-Востока Россельхозакадемии. Научно-исследовательский институт сельского хозяйства Юго-Востока Россельхозакадемии. 2014. С.593-597.

9. Лукина, К.Г. Выращивание зеленых кормов гидропонным способом (рекомендации) // К.Г. Лукина, П.И. Дальский / - Саратов, 1973. – 8 с.

10. Сивохина, Л.А. Эффективность использования гидропонного зеленого корма в рационах кур-несушек. В сборнике: Аграрная наука в XXI веке: проблемы и перспективы//Л.А. Сивохина, А.А. Васильев, А.П. Коробов, С.П. Москаленко.-Материалы VIII Всероссийской научно-практической конференции. Под редакцией И.Л. Воротникова.-2014, с.275-278.

11. Фаррахов, А.Р. Гидропонная зелень в рационе гусей родительского стада // А.Р. Фаррахов / Птицеводство, №1, 2007. С. 25.

### **Сведения об авторах**

**Сивохина Любовь Александровна**, доцент кафедры кормления, зоогигиены и аквакультуры, кандидат сельскохозяйственных наук, e-mail: sivohinala@yandex.ru, телефон:69-25-32

ФГБОУ ВО «Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова», 410012, г. Саратов, Театральная площадь 1.