

AEROPONICS AS A FACTOR IN INCREASING OF COEFFICIENT REPRODUCTION OF MERISTEM POTATOES

Anikina I.N.¹ (Republic of Kazakhstan), Khutinaev O.S.² (Russian Federation),
Sultumbayeva A.K.³ (Republic of Kazakhstan) Email: Anikina428@scientifictext.ru

¹Anikina Irina Nikolaevna - Candidate of agricultural sciences, Associate Professor,
PAVLODAR STATE UNIVERSITY NAMED AFTER S. TORAIGYROV, PAVLODAR, REPUBLIC OF KAZAKHSTAN;

²Khutinaev Oleg Soslambekovich - Candidate of agricultural sciences, Leading Researcher,
ALL-RUSSIAN SCIENTIFIC RESEARCH INSTITUTE OF POTATO ECONOMY NAMED AFTER A.G. LORCH, MOSCOW;

³Sultumbayeva Ayslu Kisymovna - Master,
SCIENCE IN BIOTECHNOLOGY,
PAVLODAR STATE UNIVERSITY NAMED AFTER S. TORAIGYROV, PAVLODAR, REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

Abstract: today, hydroponics is the basis of crop production in greenhouses. In the global crop production practices this method has already proved itself as the most cost-effective. Aeroponics creates opportunities for seed tubers selection without interruption of potato growing. Therefore, seed tubers can be assembled from the bush in several times more, what increases the multiplication factor of the valuable material of seed potatoes. The use of fertilizer Nutriflex T for aerobic potato cultivation allows to obtain tubers more than 1500 pcs with 1 m².

Keywords: hydroponics, potatoes, fertilizers, tubers, reproduction.

АЭРОПОНИКА КАК ФАКТОР ПОВЫШЕНИЯ КОЭФФИЦИЕНТА РАЗМНОЖЕНИЯ МЕРИСТЕМНОГО КАРТОФЕЛЯ

Аникина И.Н.¹ (Республика Казахстан), Хутинаев О.С.² (Российская Федерация),
Султумбаева А.К.³ (Республика Казахстан)

¹Аникина Ирина Николаевна - кандидат сельскохозяйственных наук, ассоциированный профессор, доцент,
Павлодарский государственный университет им. С. Торайгырова,
г. Павлодар, Республика Казахстан;

²Хутинаев Олег Сосланбекович - кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник,
Всероссийский научно-исследовательский институт картофельного хозяйства им. А.Г. Лорха,
г. Москва;

³Султумбаева Айслу Кисымовна - магистрант,
кафедра биотехнологии,
Павлодарский государственный университет им. С. Торайгырова,
г. Павлодар, Республика Казахстан

Аннотация: сегодня гидропоника является основой производства растениеводческой продукции в защищенном грунте. Этот метод давно зарекомендовал себя в мировой практике растениеводства как наиболее экономически эффективный. Аэропоника создает возможности отбора семенных клубней без прерывания вегетации картофеля. Поэтому с куста можно собрать в несколько раз больше семенных клубней, увеличивая коэффициент размножения ценного семенного материала картофеля. Использование удобрения Нутрифлекс Т при аэропонном выращивании картофеля позволяет получить клубней более 1500 шт. с 1 м².

Ключевые слова: гидропоника, картофель, удобрения, клубни, размножение.

Современное сельскохозяйственное производство невозможно без использования методов интенсификации растениеводства, которые включают методы интегрированной защиты и стимуляции растений, а так же новые технологии выращивания [1].

К методам прогрессивного растениеводства относятся и различные вариации системы гидропоники.

Сегодня гидропоника является основой производства растениеводческой продукции в защищенном грунте [2]. Этот метод давно зарекомендовал себя в мировой практике растениеводства как наиболее экономически эффективный. Самое важное преимущество здесь в том, что питание растения находится под полным контролем. Кроме того отсекаются проблемы связанные с почвообитающими патогенами и вредителями.

Таким образом, для растений создаются оптимальные условия для полной реализации потенциала. Поэтому прирост биомассы в условиях гидропоники происходит в несколько раз быстрее.

Использование этого метода очень перспективно для выращивания безвирусного картофеля, особенно в условиях аэропоники, как наиболее технологичной разновидности гидропоники.

Классическая аэропоника представляет собой метод гидропоники, когда висящие в воздухе корни растений, периодически опрыскиваются питательным раствором.

Аэропоника создает возможности отбора семенных клубней без прерывания вегетации картофеля. Достаточно просторный объем прикорневого пространства обеспечивал полный визуальный мониторинг и легкий доступ к корневой системе, бережное обращение с корнями при многократном сборе миниклубней. Поэтому с куста можно собрать в несколько раз больше семенных клубней, увеличивая коэффициент размножения ценного семенного материала картофеля [3]. В условиях острого дефицита качественного семенного материала картофеля в Казахстане эта тема особенно актуальна.

При использовании гидропонных систем значительно повышается экономия воды, по сравнению с растениями, растущими в почве. В современных условиях всеобщего недостатка пресной воды это имеет важное значение.

Во Всероссийском научно-исследовательском институте картофельного хозяйства имени А.Г. Лорха РФ был разработан опытный образец аэрогидропонного модуля АГМ специально изготовленный для выращивания мини-клубней картофеля [4].

Особенности технологического процесса получения мини-клубней на аэрогидропонном модуле:

- растения культивируют на дифференцированных средах в биотехнологическом устройстве с активно-пассивной системой питания;
- устройство позволяет увеличить плотность размещения растений на единице площади и значительно повысить количественный выход мини-клубней с квадратного метра;
- технология позволяет провести целенаправленные мероприятия по инициации и стимулированию репродуктивных процессов в определенные фазы роста и развития растений, а также применить дифференцированный метод поэтапной уборки при визуальном контроле развития клубней;
- схема размещения растений на модуле 190×190 мм с общим количеством посадочных мест 60. Общая площадь модуля под посадку – 3000×760мм (2,28 м²);
- модуль снабжен устройством фиксирования растений, для удержания растений в вертикальном положении в процессе их онтогенеза;
- модуль компактен, универсален, мобилен и разработан с учетом работы в любых условиях окружающей среды, при естественном или искусственном освещении. Модули могут комплектоваться друг с другом в один комплексный узел в любом количестве;
- техническим решением конструкции модуля предусмотрено дооснащение источником света для реализации способа выращивания в закрытых помещениях;
- техническим решением конструкции модуля предусмотрено дооснащение собственным энергоисточником (солнечные батареи) для реализации способа в автономном режиме в любых условиях.
- Опытный образец аэрогидропонного модуля АГМ оборудован активной и пассивной системами питания, одним водяным насосом высокого давления мощностью 100Вт с напряжением 12/24В, развивающим давление воды до 0,7 МПа.

По аналогичным принципам был создан аэрогидропонный модуль в КХ «Тимур» Павлодарской области Казахстана.

Цель исследований - изучить влияние комбинированных смесей питательных элементов Нутрифлекс-Т, Кемира, Новолон в питательном растворе на коэффициент размножения меристемного картофеля.

Объектом исследования являлись культуральные растения сорта Невский, закрепленные в отверстиях на поверхности установки.

Исходя из требований культуры картофеля в качестве основы для питательных растворов были выбраны комплексные удобрения «Нутрифлекс-Т» 2000 г/м³ с добавлением кальция азотнокислого 4-х водного 350 г/м³, «Новолон 13-40-13+МЕ» 2000 г/м³ с добавлением кальция азотнокислого 4-х водного 350 г/м³, и магния сернокислого 6-ти водного 350 г/м³, «Кемира Универсал» 2000 г/м³.

Это водорастворимые кристаллические порошки, разработанные с учетом физиологической потребности конкретных культур в период формирования и развития генеративных органов растений, рекомендуются для использования на томате, перце, картофеле, баклажанах, не содержит пыли, не имеют едкого запаха, не слеживаются, содержат микроэлементы (Mn, Zn, Cu) хелатированные EDTA.

Картофель выращивали в естественных условиях освещенности и применяли дифференцированную схему подачи сбалансированного питательного раствора. Контроль качества раствора в процессе выращивания осуществлялся с помощью pH метра, ЕС метра и TDS метра в соответствии с рекомендациями ВНИИКХ им. Лорха [5].

В результате учетов и наблюдений при выращивании мини-клубней в аэрогидропонной культуре выявлено, что с одного квадратного метра полезной площади можно получить более 1500 мини-клубней. От 60 растений, высаженных на площади 2,28 м², в варианте с применением Нутрифлекс-Т было получено 3467 мини-клубней, в варианте с Кемира-универсал 3124 клубня, в варианте с Новолон 2758 клубней (таблица 1).

Таблица 1. Выход мини клубней картофеля на агропонике в зависимости от питательной смеси

Вариант питательной смеси	Всего мини клубней	Средняя масса клубня	Количество клубней более 8 г, шт	Количество клубней более 8 г, %
Нутрифлекс-Т	3467	28,7	2885	83,2
Новолон	2758	27,4	2641	95,8
Кемира-универсал	3124	28,2	2728	87,3

Количественный выход мини-клубней в расчете на растение составил в среднем 57 шт. В расчет брали клубни размером от 10 мм и выше. Вследствие вынужденного прекращения вегетации растений мелкие клубни размером менее 10 мм не собирали и не учитывали, хотя, теоретически, они могли дать существенный прирост количества полноценных мини-клубней.

На основе анализа структуры урожая клубней выявлено, что количественный выход мини клубней оптимального размера от 20 до 30 мм в диаметре был более 75% в варианте с применением Нутрифлекс-Т. Количество клубней более крупной фракции (>35мм) составило около 5 %. Фракция клубней от 15 до 20 мм) составляла 8,6%. Фракция мелких клубней (от 10 до 15 мм) не превышала 5,2 % (табл. 2).

Таблица 2. Выход мини клубней картофеля по фракциям на агропонике в зависимости от питательной смеси

Фракция, мм	Выход клубней по фракциям, %		
	Нутрифлекс-Т	Новолон	Кемира-универсал
10-15	5,15	6,7	8,1
15-20	8,63	12,6	10,4
20-28	65,38	61,24	62,0
28-35	15,9	17,1	16,3
> 35	4,94	2,4	3,2

В результате учетов и наблюдений выявлено, что с одного квадратного метра полезной площади можно получить более 1500 мини-клубней. От 60 растений, высаженных на площади 2,28 м², было получено с применением удобрения Нутрифлекс Т 3467 клубня.

Количественный выход мини-клубней в расчете на растение составил в среднем 57 шт. В расчет брали клубни размером от 10 мм и выше.

Если сравнивать с методикой получения меристемных клубней 1 года выращивания в грунте, когда выход с одного куста не превышает 20 клубней, эффективность метода агропоники не вызывает сомнений.

Безусловно, гидропоника имеет важные преимущества в технологии ускоренного размножения картофеля ценных и оздоровленных сортов. Этот метод позволяет контролировать каждую стадию процесса выращивания, экономить ресурсы и значительно повышает коэффициент размножения исходного семенного материала, так как с помощью этого метода можно производить большую массу ценных клубневых единиц высокого качества.

Список литературы / References

1. Анисимов Б.В., Смолеговец Д.В. Инновации в системе клонального микроразмножения картофеля // Картофель и овощи, 2008. № 4. С. 26–27.
2. Мартиросян Ю.Ц. Аэропонные технологии в первичном семеноводстве картофеля – преимущества и перспективы. Картофелеводство. Материалы научно-практической конференции «Методы биотехнологии в селекции и семеноводстве». ГНУ ВНИИКХ Россельхозакадемии. М., 2014. С. 175–179.
3. Морданишин И.С., Лобастова Е.Ю. Эффективный метод ускоренного размножения оздоровленного картофеля. // Картофель и овощи, 2014. № 5. С. 23–24.
4. Хутинаев О.С., Юрлова С.М., Анисимов Б.В. Особенности гидропонного выращивания мини- и микроклубней на установках КД-10 и «Минивит». Картофелеводство. Сб. научных трудов. Всероссийского НИИ картоф. хоз-ва. М., 2012. С. 125–131.
5. Хутинаев О.С., Анисимов Б.В., Юрлова С.М., Мелешин А.А. Мини-клубни методом аэрогидропоники. // Картофель и овощи, 2016. № 11. С. 28–30.

Список литературы на английском языке / References in English

1. *Anisimov B.V., Smolegovets D.V.* Innovations in the system of clonal micropropagation of potatoes // Potatoes and vegetables. 2008. № 4, pp. 26-27.
2. *Martirosyan Yu.Ts.* Aeropone technologies in primary potato seed production - advantages and prospects. Potato growing. Materials of the scientific-practical conference "Methods of biotechnology in breeding and seed-growing". GNU VNIIEKH of the Russian Academy of Agricultural Sciences. M., 2014. P. 175-179.
3. *Mordanshin I.S., Lobastova E.Yu.* Effective method of accelerated reproduction of healthy potatoes. // Potatoes and vegetables, 2014. № 5. P. 23-24.
4. *Khutinaev O.S., Yurlova S.M., Anisimov B.V.* Features of hydroponic cultivation of mini- and microtubers on the KD-10 and Minivit installations. Potato growing. Sat. Scientific works. All-Russian scientific research institute of potatoes. Households. M., 2012. P. 125-131.
5. *Khutinaev O.S., Anisimov B.V., Yurlova S.M., Meleshin A.A.* Mini tubers by the method of aeroponics. // Potatoes and vegetables, 2016. № 11. Pp. 28-30.