

УДК 631

**МОДЕЛЬ ГІДРОПОННОЇ УСТАНОВКИ ДЛЯ ПОТРЕБ  
АГРОПРОМИСЛОВОГО КОМПЛЕКСУ**

**А. В. МАРТИНЮК, Ю. М. БЛІК, І. Ю. САДОВИЙ, Б.І. КУПЕЦЬ**  
Хмельницький національний університет

Останнім часом спостерігається розвиток міні виробництв для вирощування сільськогосподарської продукції. Використання тепличного способу, дозволяє збільшити врожайність та скоротити час дозрівання рослин. Одним з перспективних способів тепличного господарства є розвиток технологій гідропонного вирощування рослин, яка має переваги в порівнянні з звичайним (грунтовим) способом, а саме: отримання рослинами потрібних їм речовини в необхідних кількостях для швидкого росту; постачання корінням рослин вологи та кисню в достатній кількості; контрольовані витрати води; виключення проблем з ґрунтовими шкідниками і хворобами, що виключає застосування отрутохімікатів; виключаються всі технологічні операції, пов'язані з обробкою ґрунту: оранка, внесення добрив тощо; рослини отримують тільки потрібні їй елементи, та не накопичують шкідливих для людини речовин, неминуче присутніх в ґрунті (важкі метали, отруйні органічні сполуки, радіонукліди, нітрати та ін.).

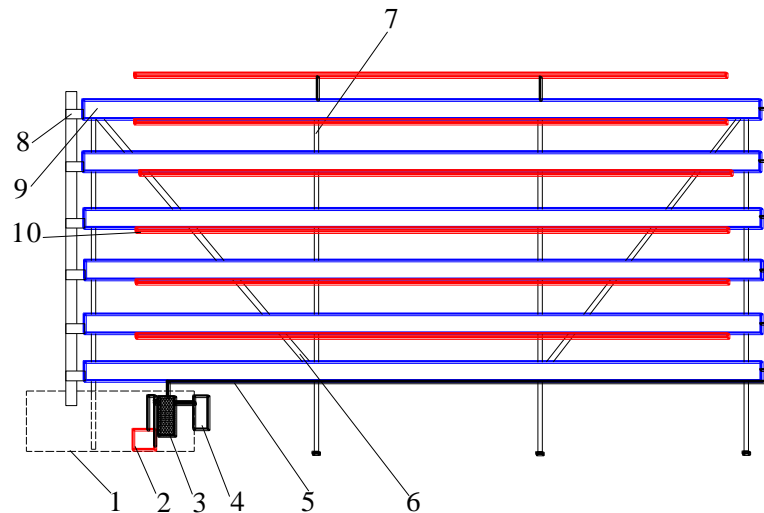
Виходячи з вище вказаного потрібно відзначити те, що при освоєнні небагатьох базових понять та навичок можна вирощувати велику кількість сільськогосподарських культур з набагато меншими затратами, ніж при ґрунтовому способі, крім того гідропонні установки прості та не потребують високої кваліфікації обслуговуючого персоналу.

В роботі подана схема гідропонної установки спроектованої в Хмельницькому національному університеті на кафедрі галузевого машинобудування та агроінженерії.

Дана конструкція рис.1 являє собою багатоярусний стелаж, каркас для лотків якого виготовлений з металевого кутника 25х25х3, матеріал для стійок 7 використовували профільну трубу 20х20х2. Для забезпечення жорсткості конструкції використовували діагональні підпори 6 які виготовлені з металевого профілю 40х4.

На ярусах встановлені піддони виконані з УФ – стабілізованого ПВХ розміром 4000х225х80 мм. В піддони 9 в якості субстракту уклали керамзит проте можуть використовуватися інші недорогі матеріали, такі як мінеральна вата або будь-яке хімічно інертне волокно. Кожен з піддонів 9 має зливний патрубок 8 для відводу поживного розчину, з'єднані із загальним колектором 1. Колектор (ємність) розташовується під стелажми для живильного розчину який комплектується агрегатом для подачі розчину на лотки, та який складається з електронасоса 2, фільтра 3 та повітряного компресора 4 для насичення розчину киснем. Освітлення забезпечується світлодіодними лампами 10 для гідропонних систем потужністю 8 Вт модель

PG-072. Лампи розташовані над кожним з піддонів (світильники мають індивідуальні вмикачі на випадок невикористання окремих піддонів). Температура в установці підтримується за рахунок ТЕНів.



**Рис. 1 - Гідропонна установка:**

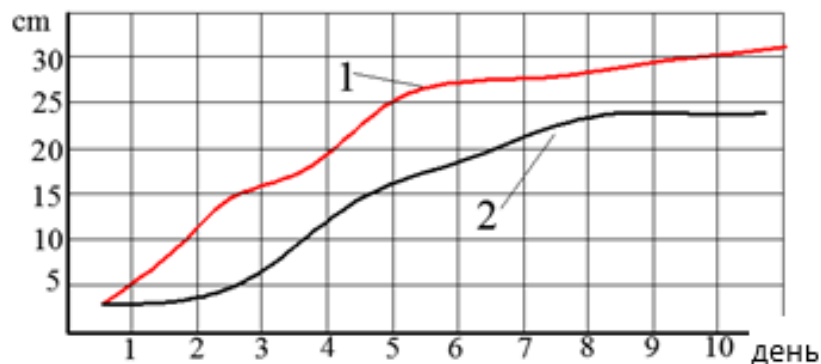
- 1 – колектор; 2 - насос; 3 – фільтр-змішувач; 4 – повітряний компресор;  
5 – патрубок подачі рідини; 6 – діагональні підпори; 7 – стійки стелажа;  
8 – зливний патрубок; 9 – лотки для розсади; 10 – лед світильники.**

У даній установці застосований проточний спосіб зволоження субстрату. Він зручний тим, що може застосовуватися для невеликих установок, легко переналаштовується при вирощуванні різних типів рослин. Піддони на 0,1м заповнені керамзитом. У ємність заливається вода з певною концентрацією поживних речовин, тобто кінцевий живильний розчин (КЖР). Насос подає КЖР в розподільний вузол який керується через реле часу ВЛ-64 і ВЛ-82, та вмикається через певний час  $t_1$ . З піддонів розчин довільно стікає через калібровані отвори в загальний колектор. Подача КЖР і отвори підібрані таким чином, щоб розчин заповнював піддони до потрібного рівня, але не переповнював їх. У колекторі розчин підігрівається ТЕНом 3,5 кВт. Регулювання температури здійснюється терморегулятором ТПС-100. Керування освітленням здійснюється за допомогою добового програмованого дворезимного механічного реле часу РВМС-2-24/5.

Використовуючи дану установку та підготувавши всі необхідні умови для вирощування при різних методах, було висаджено 20 паростків квасолі (10 на гідропонній системі, 10 в ґрунт). З плином часу росту зразків обох груп проводилися вимірювання, і складалася порівняльна динаміка зростання. Динаміка зростання представлена на рис. 2.

З рис. 2 можна помітити істотні відмінності в швидкості росту пагонів. Рослини, вирощені гідропонним методом, показують досить великий відрив від рослин висаджених в ґрунт, і вже на 4-5 день досягають розмірів 20-25 см, в той же час рослини, вирощені в ґрунті – тільки 10-15 см. У перші дні проведення дослідження спостерігається найбільш активне зростання рослин гідропонним методом, і навпаки, вкрай повільні зміни рослин в ґрунті, що зайвий раз доводить – наявність необхідних рослинні мінеральних речовин

позбавляє рослину від необхідності пошуку цих речовин в ґрунті, в зв'язку з чим, корінь надмірно не збільшується. Відбувається більш активний ріст стебла і листя, а також розвиток бічних пагонів.



**Рис. 2 - Динаміка зростання паростків квасолі:  
ряд 1 –гідропонним методом; ряд 2 – ґрунтовим методом**

Далі на 7-10 день швидкість росту поступово спадає, і розпочинається активний розвиток бічних пагонів, вже на 10 день їх було біля 6 на кожній рослині, в той же час у зразків ґрунтового вирощування, біля 2. Таким чином можна зробити висновок, що за методом гідропоніки можна більш результативно і з мінімальними витратами часу вирощувати необхідні культури, що може сприятливо позначитися на розвитку промислових і наукових підприємств які працюють в області ботаніки та агрохімії. Практичне застосування такого методу вирощування в першу чергу полягає в тому, що можливе вирощування рослин за коротший термін і отримання багатого врожаю дозволить окремим містам або навіть країнам, які не мають ґрунту, придатної для овочівництва, вирощувати необхідні культури в потрібній кількості. Також гідропоніка є відмінним способом скорочення витрат і часу на догляд за рослинами як в домашніх умовах так і в умовах промисловості. Сьогодні існує перспектива подальшого вивчення цього методу, вдосконалення та впровадження його в масове використання в промисловості і в побуті.

### Література

1. Мертенс Я. Р. Влияние искусственного освещения на фотосинтез и фотоморфогенез растений / Я. Р. Мертенс, В. В. Цикота // Аспирант. – 2015. – № 4 (9). – С. 175- 176.
2. Сафонова Е.В. Виды субстратов для овощей в защищенном грунте // Инновационная наука. – 2015. – № 7-2 (7). – С. 38-42.
3. Шушарин А.В. Повышение эффективности гидропонного кормопроизводства путем ультразвуковой обработки субстрата и семян: автореф. дис. ... канд. тех. наук / Челябинск, 2013. – 147 с.