



Мороз О. С., к.с.-г.н., доцент (Національний університет водного господарства та природокористування, м. Рівне)

СУЧАСНІ ТЕХНОЛОГІЇ ПРИ ЗБОРІ УРОЖАЮ ПЛОДОВИХ І ЯГІДНИХ КУЛЬТУР В САДАХ ІНТЕНСИВНОГО САДІВНИЦТВА

Наведено дані про технології збору урожаю деяких плодових і ягідних культур. Представлено шляхи покращення технологій збору плодових і деяких ягідних культур в садах інтенсивного садівництва. Також наведено інформацію про застосування сучасних інноваційних технологій в садах інтенсивного садівництва.

У промислових насадженнях інтенсивного типу найбільш поширені такі способи збирання плодів: напівмеханізований – при застосуванні самохідних чи причіпних платформ; механізований, коли у збиральному циклі всі операції виконуються спеціальними машинами.

За допомогою сучасних інноваційних технологій в сільському господарстві, таких як дрони – фермери мають можливість з високою точністю визначати біомасу врожаю, висоту рослин, наявність бур'янів та насиченість водою на певних ділянках поля. Інженери дослідницького інституту в Кремнієвій долині підготували автономного робота для збору першого врожаю яблук. Проект комерційного збирача розробляли протягом двох років.

Компанія React Robotics, що спеціалізується на штучному інтелекті та програмному забезпеченні, створила роботизованого собаку DogBot, який призначений для збирання урожаю. Компанія React Robotics веде консультації з фермерами, щоб зрозуміти, у яких сферах можливо використовувати робота і як він може впоратися зі своїми завданнями.

Наведено інформацію про розробку компанії Winstar Technology (Вінниця), інженери якої працюють над власним роботом для збору ягід. В межах проєкту Soil Bot планується створити механізм для автономної роботи в полі. Вважається, що цей робот зможе не лише замінити збирачів, а й покращити якість виконання робіт. Крім цього, також наводиться інформація про сучасні «розумні» пристрої, які дозволяють збирати врожаї так званих «ніжних» плодів. Це розробки відомої компанії SFM Technology Limited.

Ключові слова: технології; плодіві; інтенсивне садівництво; дрони.

Постановка проблеми. В Україні площі під плодово-ягідними культурами складають 200 тис. га. Але фахівці не перший рік відмічають тенденцію скорочення площ промислових садів в Україні. Основною причиною вважається те, що у сільськогосподарських підприємств немає власних накопичень на відтворення насаджень. В садах нашої країни найбільшого поширення набули яблуня, груша, слива, вишня та черешня, а найменшого – абрикос і персик. У зв'язку з високою конкуренцією на світовому ринку українським садівникам наразі необхідно розробити і обґрунтувати інноваційні технології виробництва конкурентоспроможної продукції, які забезпечили б швидку окупність затрат, високу продуктивність праці, низьку собівартість продукції та, відповідно, високоефективний розвиток перспективної галузі [3].

Мета і завдання дослідження – проаналізувати процеси збирання плодів за різними технологіями, що супроводжуються виконанням значних об'ємів вантажно-розвантажувальних та транспортних робіт, важливою вимогою до яких є максимальне забезпечення збереження плодів і тари.

У промислових насадженнях інтенсивного типу найбільш поширені такі способи збирання плодів: напівмеханізований – при застосуванні самохідних чи причіпних платформ; механізований, коли у збиральному циклі всі операції виконуються спеціальними машинами.

Як правило напівмеханізований спосіб збирання є основним у насадженнях, плоди яких призначені для споживання у свіжому вигляді, транспортування чи тривалого зберігання. Механізований спосіб збирання застосовують у насадженнях, плоди яких використовуються на переробку або відразу реалізуються для споживання у свіжому вигляді (смородина, слива, алича, вишня тощо).

За організацією розрізняють такі методики збирання плодів: індивідуальна та групова. Різновидом групового методу є потоковий (бригадний), який поєднує збирання, навантаження і транспортування плодів. Цей метод збирання врожаю в інтенсивних насадженнях ще називають потоково-контейнерним [1; 2].

Наявність змін в технології виробництва плодів, а саме заміна сильнорослих дерев на слаборослі (напівкарликові та карликові), вимагає необхідності вдосконалення потокової технології і технічних засобів для збирання. У інтенсивних садах з шириною міжрядь до 4 м, низькими кронами і малими смугами для розвертання техніки великі платформи можуть пошкоджувати дерева. Сади такого типу для високоякісного виконання збирального процесу потребують тех-

нології із застосуванням малогабаритних транспортних засобів, які мають високу маневреність і можуть працювати з тракторами малої потужності [2; 4].

Виклад основного матеріалу. У сучасних промислових насадженнях зерняткових культур з малооб'ємними кронами заввишки до 2,0–2,5 м застосовують переважно такий метод, який передбачає збирання плодів ланкою з 6–8 і більше осіб з використанням не лише індивідуальної тари, але й контейнерів місткістю 250–350 кг, причіпних збиральних низькорамних платформ з контейнерами, що значно підвищує продуктивність праці і знижує витрати коштів (рис. 1, 2).



Рис. 1. Машина для механізації збирання фруктів серії ZAS



Рис. 2. Самохідна платформа для збирання фруктів Revo Puima Revolution Pianura (Італія)

Для збору інших фруктів, таких як апельсини, персики, груші та авокадо – потрібно багато робочої сили, тому й витрати на неї у фермерів чималі. У світі, де попит на свіжу продукцію зростає, а кількість польових робітників зменшується, фермери шукають технологічне та економічне рішення для збору плодів.

За допомогою сучасних інноваційних технологій в сільському господарстві, таких як дрони – фермери мають можливість з високою точністю визначати біомасу врожаю, висоту рослин, наявність бур'янів та насиченість водою на певних ділянках поля. Вони надають більш якісні і точні дані з вищою роздільною здатністю в порівнянні з супутниками. Коли вони працюють на місцях у сільському господарстві, то надають цінну інформацію навіть швидше, ніж розвідники. Дрони також вважаються неперевершеними помічниками у боротьбі з комахами; навала попереджається шляхом застосуванням інсектициду на небезпечних зонах за допомогою безпілотних технологій, при цьому зменшується ймовірність прямого впливу, що призводить до отруєння хімічними речовинами.

Незважаючи на те, що дрони прості у використанні і здатні зби-

рати великі обсяги даних в короткі терміни, при їх постійному використанні виникають проблеми як і раніше, оскільки така технологія не з дешевих. Дрони практично безпорадні там, де сільському господарству потрібно картографування або моніторинг великих територій, і краще доповнити цю технологію супутниковим моніторингом вже нанесених на карту ділянок, де конкретні зони потрібно перекресно перевірити.

Експерти ізраїльської промисловості підраховали, що близько 10 відсотків плодів культур у світі гниють на деревах і потрапляють у відходи, оскільки для його збору недостатньо працівників. Ось чому один виробник яблук на півночі Ізраїлю випробовує роботизовану систему збору фруктів від місцевого стартапу Tevel Aerobotics Technologies, заснованого ветеранами ізраїльської аерокосмічної та електронної промисловості.

Компанія Tevel розробила автономну платформу з кількома роботами, які підлітають і зривають фрукти з дерев. Миттєвий аналіз відео, що базується на штучному інтелекті, дозволяє роботам збирати лише стиглі плоди. Поки роботи працюють, система постійно інформує фермерів через додаток для мобільних телефонів про те, скільки фунтів фруктів було зібрано, і скільки часу знадобиться, щоб закінчити збирання врожаю.

Летючі роботи точніші і працюють довше, ніж люди. Вони також можуть виконувати інші завдання, такі як обрізування дерев, знижуючи витрати на виробництво фруктів приблизно на 30%.

Рішення Tevel все ще перебуває на стадії тестування, але компанія розраховує представити його найближчим часом на світовому ринку.

Компанія Tevel Aerobotics Technologies з району Гедера (Ізраїль) представила автоматизовану літаючу машину, яка може займатися інтенсивною працею зі збору фруктів швидко і ефективно, та швидко замінити людей в садах та теплицях.



Рис. 3. Застосування дронів для збору фруктів Tevel (Ізраїль)



Машина Tevel об'єднує алгоритми штучного інтелекту, балансування, маневрування і сприйняття, а також механічні характеристики, датчики і потужний процесор. Машина використовує механічний кіготь із захопленням для швидкого зривання фруктів з дерев по одному і складання їх у кошик на землі. Як пояснюють розробники машини, фрукт при цьому зривається м'яко, «без заподіяння шкоди або подряпин».

Також зазначається, що прототип Tevel може розпізнавати види фруктів за їх розміром, кольором і зрілістю і відповідно налаштуватися для збору врожаю. Були розроблені різні моделі захоплення для кожного виду фруктів і для інших специфічних завдань, таких як обрізування і проріджування листя в садах і теплицях. Захоплення для яблук виглядає як людська рука. Інші механізовані методи збору врожаю, як правило, не підходять для таких трудомістких культур, як полуниця, яку можна легко розчавити роботизованою рукою.

Інженери дослідницького інституту в Кремнієвій долині (США) підготували автономного робота для збору першого врожаю яблук. Проєкт комерційного збирача розробляли протягом двох років. Зараз Abundant Robotics проводить тестування своєї розробки в садах великого виробника і експортера фруктів «Т & G» в Новій Зеландії і в штаті Вашингтон.



Рис. 4. Загальний вигляд складових частин розробки Abundant Robotics



Рис. 5. Збір урожаю яблук автономним роботом Abundant Robotics

Автономний робот-пилосос від Abundant Robotics призначений для збирання яблук за рахунок засмоктування. Модель має маленький мобільний трактор, насос, які в комплексі займаються безпосередньо збором дозрілих плодів.

Робот-пилосос збирає фрукт з гілки, не торкаючись його і не пошкоджуючи гілки та кущі. При цьому машина працює вночі, що дозволяє не тільки не скорочувати живий штат співробітників, але і виконати в рази більший обсяг роботи за день.

Для виявлення зрілих плодів використовується лідар. Він дозволяє виявити зріле яблуко в будь-який час доби, що дозволяє працювати вночі так само ефективно, як і вдень. Після чого вакуумний агрегат, який працює подібно пилососу, зриває плід з гілки.

Робот збирач, знімаючи яблука, здійснює на них мінімальний вплив, пошкодження повністю можна порівняти з такими для плодів, зібраних руками людини. Темп роботи теж можна порівняти, але при цьому робот може функціонувати цілодобово.

Перший прототип робота був розроблений восени 2015 року. Метою проєкту стало рішення проблеми з доступом до плодів, частково закритим гілками і листям. Нині ведеться робота над створенням таких маніпуляторів, які дозволять збирати фрукти без пошкодження дерев при русі робота на далекі дистанції.

Компанія React Robotics, що спеціалізується на штучному інтелекті та програмному забезпеченні, створила роботизованого собаку DogBot, який призначений для збирання урожаю.

Вантажопід'ємність DogBot складає 20 кг, чого досить для збору дрібних плодів. Робот має розмір маленької собаки і обладнаний ногами. У модель можуть бути інтегровані датчики та інструменти, щоб, наприклад, взяти зразки землі.



Рис. 6. Загальний вигляд розробки DogBot (компанія React Robotics)



Маючи прототип DogBot, компанія React Robotics веде консультації з фермерами, щоб зрозуміти, у яких сферах можливо використовувати робот і як він може впоратися зі своїми завданнями. За словами виробника, DogBot допоможе скоротити використання робочої сили до 20%.

Завдяки тому, що робот має ноги, він може не тільки працювати в полі, але також може приносити лотки, наповнені фруктами, в центр упакування чи до очікуючого трейлера.

Вчені з компанії Winstar Technology (Вінниця) працюють над розробкою власного робота для збору ягід. У межах проєкту Soil Bot планується створити механізм для автономної роботи в полі.

Автори проєкту вважають, що їхній робот зможе не лише замінити збирачів, а й покращити якість виконання робіт. Сезонна робота з прибирання зазвичай не передбачає наявності досвіду і залучає некваліфікованих робітників. Від цього страждає якість збирання. При створенні моделі Soil Bot використовуються технології комп'ютерного зору та штучного інтелекту. Це забезпечить точність виконання операцій, ідентифікацію та визначення стиглості плодів.

Ходова частина робота є платформою на колісному ході з живленням від сонячних панелей. На платформі будуть встановлюватися змінні маніпулятори та пристрої для роботи з різними видами ягід, камери з AI та сонячні панелі.

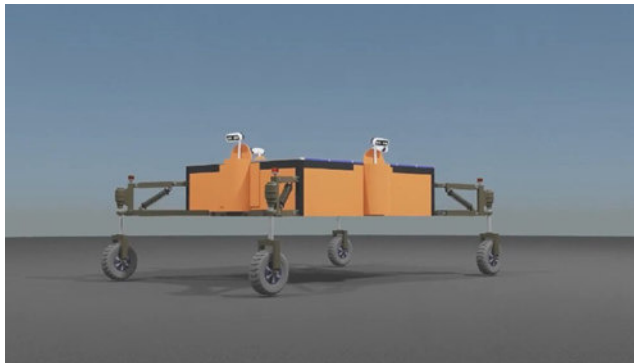


Рис. 7. Розробка Soil Bot (Winstar Technology Вінниця)

Можливість зміни маніпуляторів та використання алгоритмів штучного інтелекту для автономної навігації робить модель багатофункціональною. Простота конструкції спростить обслуговування та ремонт механізму.

Розробники вказують на наступні переваги Soil Bot перед конкурентами:

- **робота з різними культурами (конкуренти переважно працюють тільки з полуницею);**

- **автономне живлення (немає необхідності в підзарядці та дозаправці агроробота);**
- **мобільність робота (за розміром менше аналогів).**

Сьогодні вже пройдено етап Proof of Concept (перевірки концепції) та проєкт знаходиться на стадії створення MVP (мінімального життєздатного продукту). Команда розробила робочий прототип, реалізувала та успішно протестувала алгоритми автопілота. Планується, що MVP версія буде готова до кінця 2021 року. Наступним етапом стане залучення інвесторів для серійного виробництва.

Крім цих досить цікавих розробок в галузі плідівництва та садівництва, можна також звернути увагу на сучасні «розумні» пристрої, які дозволяють збирати врожаї так званих «ніжних» плодів. Саме тому багато виробників спецтехніки постійно працюють над створенням суперсучасних машин, які могли б полегшувати та механізувати цей процес.

Однак, досі винахід механізації процесу збирання дрібної ягоди представляла для інженерів деяку складність. Адже така ягода настільки ніжна, що навіть дотик людських рук для неї іноді може стати згубним. Що вже говорити про металеві лопаті великих комбайнів?

Тим часом, в Україні та Європі останніми роками почали зростати плантації таких ніжних ягід, як лохина, малина, смородина та ожина. Але збирання їхнього врожаю досі було завданням трудомістким і дуже складним. Зараз стало відомо, що цю проблему інженерам-конструкторам також вдалося вирішити.

Агропідприємство MaVeVo, що в Нідерландах, спеціалізується на вирощуванні ожини, а також чорної, червоної та білої смородини, збирання врожаю яких у фахівців підприємства тривалий час викликало труднощі. Проте, рік тому з проханням вирішити цю проблему, вони звернулися до англійської компанії SFM Technology Limited, яка працює на британську аерокосмічну галузь і спеціалізується на випуску суперскладної та тонкої техніки.

Отримавши таке складне замовлення, інженери SFM приступили до створення особливої, дуже ніжної машини, і результатом їх досліджень стала побудова комбайна під назвою Samson SFM.



Рис. 8. Комбайн Samson SFM (SFM Technology Limited)

Ця спецтехніка може обробляти будь-які кущові форми сільськогосподарських рослин. Проїжджаючи над ягідними кущами, вона акуратно прочісує рослини і ніжно збиває зрілі ягоди, практично не пошкоджуючи їх структуру. Отриманий ароматний урожай осипається спочатку на конвеєр, а потім заповнюються або пластикові ящики, або 12 спеціальних контейнерів, кожен загальною вагою по 250 кг. Гілки та листя машина просіває окремо, тому зібрані ягоди, за фактом, є абсолютно чистим продуктом, готовим до вживання.

Комбайн Samson SFM створений на базі шасі колісного трактора з поворотною передньою віссю, оснащений 4-циліндровим дизельним двигуном з водним охолодженням, і може не лише збирати врожай, а й проводити обробку засобами захисту від шкідників.

Для роботи такої дивовижної машини потрібна участь всього 4-х осіб. При цьому вона здатна збирати врожай таких ягід, як смородина, малина, агрус та ожина.

Крім техніки для збору цих ягід, існує ще декілька цікавих варіантів техніки, зокрема для збору малини та лохини.

У дослідженнях ISK з сортом малини «Kanby» застосування вертикальних обтрушувачів в горизонтальній площині дозволило зібрати до 90% плодів в належній стадії зрілості. Значні втрати 11%–14% від зібраної маси, формувалися в результаті падіння ягоди на землю. Було також багато (до 6% за вагою) зелених плодів, відірваних від пагонів. Зниження частоти коливань і стрибків пальців об-

трушуючих механізмів призвело до того, що вдалося зібрати лише 75% стиглої ягоди.

Сучасною і, безсумнівно, більш досконалою моделлю для збору малини є причіпний комбайн з вертикальними пальцями для обтрушування з рухом у вертикальній площині (рис. 9). Ця система є більш безпечною для пагонів і ягоди, що падає на конвеєр. У зв'язку з необхідністю усунення плодів незрілих або пошкоджених, часто на задній частині комбайна встановлена конвеєрна стрічка, яку обслуговують 4 особи (в залежності від моделі), щоб вручну сортувати зібрані плоди. Сучасні комбайни для збирання малини, дають можливість зібрати в одному проході від 70% до більш ніж 90% стиглої ягоди. Від 7% до 14% плодів втрачається в результаті падіння, 3–12% збираються незрілі плоди. Залежно від комбайна, пошкоджуються під час збору врожаю від 30% до 65% молодих однорічних пагонів.



Рис. 9. Комбайн з вертикально розміщеним вібраційним отрушувачем для збору ягід малини



Рис. 10. Комбайн для збору ягоди малини ремонтантних сортів

Кілька разів, в міру дозрівання, збираються і ягоди лохини. Спеціалізовані комбайни для збирання цієї ягоди не виробляються в Польщі, а ягоду, через високу ринкову вартість, збирають вручну. Для підвищення продуктивності, в невеликих фермерських господарствах можна використовувати обтрушувачі. Під кущами встановлюються спеціальні екрани. Ягода після обтрушування, перед пакуванням може бути очищена від домішок (листя), з використанням ручних вентиляторів.



Рис. 11. Автомобільний комбайн для збирання ягоди лохини

Комбайни для збирання лохини виробляються в основному в США, компанії пропонують версії самохідні (рис. 11), а також причіпні до тракторів потужністю 30 к.с.

Машини обладнані різними типами обтрушувачів, з яких, на нашу думку, найбільш ефективною моделлю буде вже презентована модель з вертикально вібруючими пальцями. Висока ціна ягоди компенсується витратами на ручне збирання і придбання такого комбайну може бути виправдане лише на великих 15-гектарних плантаціях.

Використання комбайнів для збирання ягоди може бути єдиним способом зберегти рентабельність виробництва ягоди для переробної промисловості. Досить великий асортимент комбайнів для збирання смородини, агрусу і чорноплідної горобини тепер вирішує проблему механізованого прибирання цих ягідних культур. Коригуванням параметрів, комбайни можна пристосувати до роботи майже на кожній плантації. В багаточастотному збиранні ягоди така ймовірність гірша у малини. Збільшується ризик пошкодження пагонів і подальшого їх зараження шкідниками і хворобами, які можуть значно знизити врожайність. Механічний збір можливий на плантаціях ремонтантної малини. Підшуковуються також сорти малини з слабким кріпленням ягоди до плодоложа і хорошою стійкістю ягоди до механічних пошкоджень, що дозволить значно поліпшити якість врожаю.

Висновки. Таким чином, не можна говорити, що роботизація позбавить робочих місць збирачів та складальників фруктів. Навпаки, після проходження такої машини їм залишиться збирати яблука в самих незручних або малопомітних місцях, доробляючи роботу за роботом. На поточному етапі робота-збирача яблук можна порівняти з новачком, який допомагає більш досвідченим співробітникам збирати урожай, зате може працювати цілодобово.

1. Сіленко В. О. Сучасні технології садівництва. Практикум : навч. посіб. Вінниця : ТОВ «Нілан-ЛТД», 2015. 182 с. **2.** Помологія. Яблуня / под ред. М. В. Андриенка. К. : Урожай, 1994. Т. 1. 458 с. **3.** Куян В. Г. Плодівництво. Житомир : Вид-во «Житомирський національний агроекологічний університет», 2009. 479 с. **4.** Агроекологічні системи інтегрованого захисту плодових і ягідних культур від шкідників і хвороб : рекомендації / Шевчук І. В., Гриник І. В., Каленич Ф. С., Градченко С. І., Маковкін І. М., Денисюк О. Ф. К. : Забеліна-Фільковська Т.С. і компанія Київська нотна фабрика, 2016. 152 с. **5.** Гель І. М. Практикум із прикладної селекції плодових і овочевих культур. *Плодові, ягідні та горіхоплідні культури*. Львів, 2015. Ч. II. 320 с. **6.** Галузева програма розвитку садівництва України на період до 2025 року. К. : СПД «Жителів С.І.», 2008. 76 с. **7.** Актуальні дослідження і розробки Інституту садівництва НААН та його мережі / І. В. Гриник, М. О. Бублик та ін. К., 2016. 178 с. **8.** Шевчук Л. М. Основи формування споживчого комплексу плодів ягідних культур в Україні : монографія. К. : Логос, 2015. 227 с. **9.** URL: <https://aggeek.net/> (дата звернення: 15.05.2021). **10.** URL: <https://aggeek.net/ru-blog/litayuchi-zbirachi-fruktiv--smiliva-innovatsiya-dlya-silskogo-gospodarstva> (дата звернення: 15.05.2021). **11.** URL: <https://aggeek.net/ru-blog/soil-bot--ukrainskij-robot-dlya-sbora-yagod> (дата звернення: 15.05.2021). **12.** URL: <https://landlord.ua/news/drony-ta-ikh-mozhlyvosti-iaki-bezpilotnyky-naichastishe-vykorystovuiut-ahrokhodynhy/> (дата звернення: 15.05.2021). **13.** URL: <https://batkivsad.com.ua/mehanizatsiya-uborki-yagodyi-136> (дата звернення: 15.05.2021). **14.** URL: <https://traktorist.ua/news/u-niderlandah-prezentovali-kombayn-dlya-lohini> (дата звернення: 15.05.2021).

REFERENCES:

1. Silenko V. O. Suchasni tekhnolohii sadivnytstva. Praktykum : navch. posib. Vinnytsia : TOV «Nilan-LTD», 2015. 182 s. **2.** Pomolohyia. Yablunia / pod red. M. V. Andryenka. K. : Urozhai, 1994. T. 1. 458 s. **3.** Kuian V. H. Plodivnytstvo. Zhytomyr : Vyd-vo «Zhytomyrskiy natsionalnyi ahroekolohichnyi universytet», 2009. 479 s. **4.** Ahroekolohichni systemy intehrovanoho zakhystu plodovykh i yahidnykh kultur vid shkidnykiv i khvorob : rekomendatsii / Shevchuk I. V., Hrynyk I. V., Kalenych F. S., Hradchenko S. I., Makovkin I. M., Denysiuk O. F. K. : Zabelina-Filkovska T.S. i kompaniia Kyivska notna fabryka, 2016. 152 s. **5.** Hel I. M. Praktykum iz prykladnoi selektsii plodovykh i ovochevykh kultur. *Plodovi, yahidni ta horikhoplidni kultury*. Lviv, 2015. Ch. II. 320 s. **6.** Haluzeva prohrama rozvytku sadivnytstva Ukrainy na period do 2025 roku. K. : SPD «Zhyteliev S.I.», 2008. 76 s. **7.** Aktualni doslidzhennia i rozrobky Instytutu sadivnytstva NAAN ta yoho merezhi / I. V. Hrynyk, M. O. Bublik ta in. K., 2016. 178 s. **8.** Shevchuk L. M. Osnovy formuvannia spozhyvchoho kompleksu plodiv yahidnykh kultur v Ukraini : monohrafiia. K. : Lohos, 2015. 227 s. **9.** URL: <https://aggeek.net/> (data zvernennia: 15.05.2021). **10.** URL:



<https://aggeek.net/ru-blog/litayuchi-zbirachi-fruktiv--smiliva-innovatsiya-dlya-silskogo-gospodarstva> (data zvernennia: 15.05.2021). **11.** URL: <https://aggeek.net/ru-blog/soil-bot--ukrainskij-robot-dlya-sbora-yagod> (data zvernennia: 15.05.2021). **12.** URL: <https://landlord.ua/news/drony-ta-ikh-mozhlyvosti-iaki-bezpilotnyky-naichastishe-vykorystovuiut-ahrokholdynhy/> (data zvernennia: 15.05.2021). **13.** URL: <https://batkivsad.com.ua/mehanizatsiya-uborki-yagodyi-136> (data zvernennia: 15.05.2021). **14.** URL: <https://traktorist.ua/news/u-niderlandah-prezentuvali-kombayn-dlya-lohini> (data zvernennia: 15.05.2021).

Moroz O. S., Candidate of Agricultural Sciences (Ph.D.), Associate Professor (National University of Water and Environmental Engineering, Rivne)

MODERN TECHNOLOGIES IN HARVESTING FRUIT AND BERRY CROPS IN GARDENS OF INTENSIVE HORTICULTURE

Data on harvesting technologies of some fruit and berry crops are given. Ways to improve the technology of collecting fruit and some berry crops in the gardens of intensive gardening are presented. There is also information on the use of modern innovative technologies in the gardens of intensive fruit growing.

The following methods of fruit harvesting are the most common in industrial plantations of intensive type: semi-mechanized - when using self-propelled or trailed platforms; mechanized, when in the harvesting cycle all operations are performed by special machines.

With modern innovative technologies in agriculture, such as drones, farmers are able to accurately determine crop biomass, plant height, weeds and water saturation in certain areas of the field. Engineers at a research institute in Silicon Valley have prepared an autonomous robot to harvest the first crop of apples. The project of a commercial collector was developed for two years.

React Robotics, a company that specializes in artificial intelligence and software, has created the robotic dog DogBot, which is designed for harvesting. React Robotics consults with farmers to understand in what areas it is possible to use the robot and how it can cope with its tasks.

Information on the development of Winstar Technology (Vinnytsia), whose engineers are working on their own robot for picking berries. As part of the Soil Bot project, it is planned to create a mechanism for autonomous work in the field. It is believed that this robot can

not only replace collectors, but also improve the quality of work. In addition, there is also information about modern "smart" devices that allow you to harvest the so-called "tender" fruits. This is a development of the famous company SFM Technology Limited.

***Keywords:* technologies; fruits; intensive gardening; drones.**

Мороз А. С., к.с.-х.н., доцент (Национальный университет водного хозяйства и природопользования, г. Ровно)

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРИ СБОРЕ УРОЖАЯ ПЛОДОВЫХ И ЯГОДНЫХ КУЛЬТУР В САДАХ ИНТЕНСИВНОГО САДОВОДСТВА

Приведены данные о технологиях сбора урожая некоторых плодовых и ягодных культур. Представлены пути улучшения технологий сбора плодовых и некоторых ягодных культур в садах интенсивного садоводства. Также представлена информация о применении современных инновационных технологий в садах интенсивного плодового садоводства.

В промышленных насаждениях интенсивного типа наиболее распространены следующие способы уборки плодов: полумеханизированный – при применении самоходных или прицепных платформ; механизированный, когда в уборочном цикле все операции выполняются специальными машинами.

Посредством современных инновационных технологий в сельском хозяйстве, таких как дроны, фермеры имеют возможность с высокой точностью определять биомассу урожая, высоту растений, наличие сорняков и насыщенность водой на определенных участках поля. Инженеры исследовательского института в Кремниевой долине подготовили автономную работу по сбору первого урожая яблок. Проект коммерческого сборщика разрабатывали в течение двух лет.

Компания React Robotics, специализирующаяся на искусственном интеллекте и программном обеспечении, создала роботизированную собаку DogBot, которая предназначена для уборки урожая. Компания React Robotics ведет консультации с фермерами, чтобы понять, в каких сферах можно использовать робот и как он может справиться со своими задачами.

Представлена информация о разработке компании Winstar Technology (Винница), инженеры которой работают над собственным роботом для сбора ягод. В рамках проекта Soil Bot планирует



ся создать механизм автономной работы в поле. Считается, что этот робот сможет не только заменить сборщиков, но и улучшить качество выполнения работ. Кроме этого, также приводится информация о современных «умных» устройствах, позволяющих собирать урожаи так называемых «нежных» плодов. Это разработки известной компании SFM Technology Limited.

Ключевые слова: технологии; плодовые; интенсивное садоводство; дроны.
