

Strip-till може застосовуватися як з попередньою обробкою стерні, так і без неї. У цьому випадку важливе значення має якість стерні, що залишилася після попередника, її кількість і, найважливіше рівномірність розподілу її на поверхні ґрунту. Часто при великій масі пожнивних решток, особливо при їх нерівномірному розподілу в результаті неякісної роботи подрібнювача і розподільника пожнивних залишків на комбайні, виникає потреба перш, ніж перейти до підготовки ґрунту, пустити на поле сітчасту борону.

Озиму пшеницю висівали у три різні дати — після ріпаку (друга-третья декада вересня), після сидератів (третья декада жовтня) та після кукурудзи (листопад). Залежно від дати посіву коригували норму висіву: чим пізніші та складніші умови, вона була вищою.

Норма висіву пшениці становила 200 насінин на кв.м.

#### **Список використаних джерел:**

1. <https://healthysoil.in.ua/strip-till-technology-for-future/>
2. <http://www.tsatu.edu.ua/rosl/wp-content/uploads/sites/20/lekcija>
3. [hruntozberihajuchi-tehnolohiyi.pdf](http://hruntozberihajuchi-tehnolohiyi.pdf)
4. <https://www.growhow.in.ua/vyroshhuvannya-pshenytsi-za-strip-till-mozhe-davaty-navit-8-10-t-ga-urozhayu/>

**ГРИНЕВИЧ Іванна**, аспірантка спеціальності 101 Екологія  
Національний університет біоресурсів та природокористування України  
м. Київ

### **ПЕРСПЕКТИВА ВИВЧЕННЯ ВЗАЄМОЗВ'ЯЗКІВ БАКТЕРІЙ BACILLUS SUBTILIS І PAENIBACILLUS POLYMYXA З ЕПІФІТНОЮ МІКРОФЛОРОЮ ФРУКТІВ**

В контексті сучасних екологічних викликів, що стають все серйознішими, важливо знаходити інноваційні та екологічно безпечні підходи в різних галузях життя, зокрема, в сільському господарстві та зберіганні продукції харчування.

Останнім часом, екологічні аспекти зберігання продуктів харчування набувають стають дедалі важливішими для вчених та виробників. Зокрема ця тема завжди була цікава для найбільших експортерів плодово-ягідної продукції, а саме США, Іспанії, Нідерландів, Мексики, Китаю, Чилі, Туреччини, В'єтнаму, Таїланду та Італії [1]. Слід додати, що на українському ринку яблук цього року, кількість споживачів різко скоротилася, а запаси фруктів у країні залишилися вкрай високими. Не зважаючи на труднощі експорт яблук у травні цього року досяг 4,8 тис. т. до таких країн як Туреччина, країни Близького Сходу (Ірак, Саудівська Аравія, ОАЕ), Азербайджан, Грузія, Казахстан, Малайзія, а також у країни Африки [2].

Фрукти та овочі дуже швидко піддаються псуванню, що призводить до зниження їхніх харчових цінностей. Також це призводить до значної кількості харчових відходів. Причиною псування зазвичай є патогенні мікроорганізми, які колонізують поверхню яблук та спричинюють гниття або певні хвороби. Також до внутрішніх факторів псування можна віднести природне старіння плодів, яке відбувається за рахунок утворення гормону етилену та вільних радикалів. Зовнішні фактори включають методи збирання врожаю, пакування, транспортування, зберігання, опромінення та хімічної обробки фруктів і овочів, які мають сприяти довшому зберігання, проте часто є неефективними. Крім того, дефектний та неефективний пакувальний матеріал може навіть прискорити псування [3; 4].

Вирішенням цієї проблеми може стати розробка та виготовлення органічних, екологічно чистих методів пакування та зберігання плодів. На сьогоднішній день відбувається розробка та вдосконалення різних варіантів їстівного та нешкідливого покриття, в тому числі на основі полісахаридів та бактерій з антибіотичними властивостями, такими як *Paenibacillus polymyxa* та *Bacillus subtilis*. Це допоможе зменшити не тільки харчові відходи від зіпсованих фруктів, а й пластиків.

Слід звернути увагу, що поняття взаємодії епіфітної мікрофлори дасть нам ключ до розуміння, що мікробіом рослин бере участь у багатьох функціях

господаря, прямо чи опосередковано впливаючи на фізіологію, біохімію, ріст, стійкість до хвороб, стійкість до стресу та якість до та після збору врожаю. Використання мікроорганізмів може сприяти зменшенню застосування хімічних засобів і пестицидів, а також сприяти збереженню родючості ґрунту та стійкості екосистем. Замість традиційного використання синтетичних хімічних препаратів для зберігання плодів, такий підхід пропонує використання мікроорганізмів, які вже існують у природі.

Дослідженням епіфітної мікрофлори фруктів займалось значна частина дослідників, одне з наймасштабніших досліджень дає нам основу для вивчення складних мікробних взаємодій, що відбуваються на їх поверхні.[4].

Інше дослідження свідчить, що саме бактерії *Paenibacillus polymyxa* та *Bacillus subtilis* продемонстрували антагоністичну активність проти збудників грибкових хвороб та є перспективними агентами в боротьбі з патогенами, що можуть вражати яблука при зберіганні [5]. Схожі результати отримали і при інших дослідженнях [6; 7; 8; 9; 10].

Хоча деякі дослідження вже зосереджені на застосуванні цих бактерій для зберігання плодів, науковий прогрес у цій області все ще продовжується і потребує подальших досліджень. Важливо зазначити, що в Україні ця тема не отримала достатньої уваги та висвітлення, тому активні дослідження та розвиток її потенціалу можуть бути важливим кроком для підвищення сталості та екологічної безпеки у сфері зберігання сільськогосподарської продукції.

### **Список використаних джерел:**

1. Ефективність зовнішньої торгівлі України плодово-ягідною продукцією / Духницький Б.В. // Економіка АПК. - 2020. - № 9 - С. 95.
2. Донцова І. В., Лебединець В. Т., Гаврилишин В. В. РИНОК ФРУКТІВ ТА ОВОЧІВ В УКРАЇНІ В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ. Herald of Lviv University of Trade and Economics Technical sciences. 2022. № 31. С. 26–36. URL: <https://doi.org/10.36477/2522-1221-2022-31-04>.
3. Droby S. Biological control of postharvest diseases of fruits and vegetables:

difficulties and challenges. *Phytopathol Pol.* 2006;39:105–117.

4. Abdelfattah, A., Freilich, S., Bartuv, R., Zhimo, V. Y., Kumar, A., Biasi, A., Salim, S., Feygenberg, O., Burchard, E., Dardick, C., Liu, J., Khan, A., Ellouze, W., Ali, S., Spadaro, D., Torres, R., Teixido, N., Ozkaya, O., Buehlmann, A., Vero, S., Droby, S. (2021). Global analysis of the apple fruit microbiome: are all apples the same? *Environmental microbiology*, 23(10), 6038–6055. <https://doi.org/10.1111/1462-2920.15469>.

5. Kim, Y. S., Balaraju, K., & Jeon, Y. (2016). Effects of rhizobacteria *Paenibacillus polymyxa* APEC136 and *Bacillus subtilis* APEC170 on biocontrol of postharvest pathogens of apple fruits. *Journal of Zhejiang University. Science. B*, 17(12), 931–940. <https://doi.org/10.1631/jzus.B1600117>.

6. Lee GW, Ko JA, Oh BT, et al. Biological control of postharvest diseases of apples, peaches and nectarines by *Bacillus subtilis* S16 isolated from halophytes rhizosphere. *Biocont Sci Technol.* 2012;22(3):351-361.

7. Qi DM, Hui M, Liang QM, et al. Postharvest biological control of blue mold and black spot on apple-pear (*Pyrus bretschneideri* Rehd.) fruit by *Bacillus subtilis* H110. *Chin J Appl Environ Biol.* 2005;11(2):171-174.

Yáñez-Mendizábal V, Usall J, Viñas I, et al. Potential of a new strain of *Bacillus subtilis* CPA-8 to control the major postharvest diseases of fruit. *Biocont Sci Technol.* 2011;21(4):409-426.

**ГУТ Богдан**, здобувач 2-го курсу другого (магістерського) рівня освіти спеціальності 201 Агрономія

Науковий керівник: **ХМЕЛЯНЧИШИН Юрій Володимирович**, к. с.-г. наук, доцент кафедри рослинництва, селекції та насінництва

Заклад вищої освіти «Подільський державний університет»

м. Кам'янець-Подільський

**ФОРМУВАННЯ АСИМІЛЯЦІЙНОЇ ПОВЕРХНІ БУРЯКА**