

применения стимулятора укоренения невыгодно. Самой оптимальной с точки зрения экономической эффективности концентрацией ИМК при зеленом черенковании подвоя УУПРОЗ-6 является 40–60 мг/л с экспозицией 16 часов, что обеспечивает рентабельность на уровне 224–251 %.

**Ключевые слова:** УУПРОЗ-6, зеленые черенки,  $\beta$ -индолилмасляная кислота

#### **Annotation**

**Pelekhatyi V.N., Pelekhataya N.P.**

**Efficiency of reproduction of UUPROZ-6 rootstock with green cuttings during processing by  $\beta$ -indolebutyric acid**

UUPROZ-6, an intergeneric hybrid of a quince and an apple tree, is a new clonal universal rootstock. Preliminary studies have shown the compatibility of this form with a number of species of the apple subfamily as well as with pear varieties which are considered to be incompatible with a quince. The focus of this paper is on the examining the impact of  $\beta$ -indolebutyric acid (IBA) of various concentrations on the rooting green cuttings of the rootstock. The graftage was made during an active growth of the rootstock shoots in the mother planting. The bottom of cuttings with three internodes was treated with IBA water solution during 16-hour exposure. The treated cuttings were planted into the greenhouses equipped with the fog cannon. The mixture of lowland peat and hard-grained bank sand in the ratio of 1:1 with a subacidic reaction (pH of the water extract is 6.0–6.2) was a rooting support medium. A positive effect of  $\beta$ -indolebutyric acid on the rooting of green cuttings of UUPROZ-6 new universal rootstock of the apple subfamily is proved. The optimum concentration of IBA used for treating cuttings before their planting into the greenhouse ranges from 30 to 50 mg/l during 16-hour exposure. Under such conditions about 88 % planted cuttings take roots. They have up to 15 main roots with the total length of 260 cm. The decrease in IBA concentration to 10–20 mg/l and its increase to 60 mg/l during 16-hour exposure did not stimulate better rooting and increasing the yield of green cuttings. The analysis of the economic efficiency has proved the unfavourableness of rooting green cuttings of the universal clonal rootstock UUPROZ-6 without applying the rooting stimulant. In respect to the economic efficiency, the most optimal IBA concentration used for green graftage of UUPROZ-6 rootstock is 40–60 mg/l with 16-hour exposure that will provide inefficiency of 224–251%.

**Key words:** UUPROZ-6, green handles, acid  $\beta$ -yndolylmaslyanaya.

**УДК 331.452: 633.12**

### **МОДЕЛЮВАННЯ НЕБЕЗПЕЧНИХ І ШКІДЛИВИХ ВИРОБНИЧИХ ЧИННИКІВ ПРИ ЗБИРАННІ ПРОСА ПОСІВНОГО**

**А. П. Березовський, кандидат сільськогосподарських наук**

**Уманський національний університет садівництва**

**В. Я. Білоножко, доктор сільськогосподарських наук**

**Черкаський національний університет імені Богдана  
Хмельницького**

За допомогою методу моделювання процесів формування та виникнення травмонебезпечних і аварійних ситуацій на виробництві наведено моделі небезпечних і шкідливих виробничих чинників під час виконання збиральних робіт на посівах проса посівного.

**Ключові слова:** моделювання, травмонебезпечні і аварійні ситуації, виробництво, збиральні роботи, просо посівне.

**Постановка проблеми.** Проблема забезпечення безпеки людини на виробництві майже завжди вирішується в умовах обмежених економічних можливостей. Звідси випливає необхідність в розробці таких методів управління охороною праці, що дозволяють отримувати управлінські рішення та забезпечують максимум соціального ефекту за обмежених витрат ресурсів. Реалізація такого підходу можлива тільки через побудову і дослідження відповідних моделей, що враховують конкретні умови виробництва.

У ринкових умовах можливе проведення оцінки професійного ризику в конкретних організаціях, оскільки роботодавець зобов'язаний проводити атестацію робочих місць за умовами праці, інформувати працівників про умови та охорону праці на робочих місцях, про існуючий ризик пошкодження здоров'я. Однак, зв'язки умов праці з показниками здоров'я працівників нині вивчені недостатньо. У своєму розпорядженні необхідно оперувати конкретними інформативними показниками інтенсивності впливу чинників умов праці, що базуються на відомостях про фактичні значення чинників виробничого середовища на робочих місцях й отримані в результаті моніторингу умов праці [1, 2].

В сучасному сільському господарстві діє значна кількість шкідливих та небезпечних виробничих чинників, що можуть викликати захворювання і травмування працюючих, а також пошкодження техніки, обладнання тощо. Тому, моделювання таких небезпечних і шкідливих чинників, а також на основі цього їхнє прогнозування й усунення є **актуальним** і має важливе значення у попередженні травматизму.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** За даними американських вчених, виростити, навчити і підготувати до самостійної праці людину потребує в середньому від 120 до 400 тисяч доларів. В Україні, за приблизними розрахунками М.П. Гандзюка, Є.П. Желібо, М.О. Халімовського [3] дана сума значно менша, проте також є досить вагомою – від 56 до 200 тис. грн. Такої суми недораховується суспільство, якщо людина втрачає працездатність у період найбільш активного й продуктивного віку – 18–40 років, при цьому суспільство додатково витрачає кошти на її утримання та лікування. Крім того, така людина не приносить матеріальної користі суспільству (яку важко підрахувати), якби вона працювала і віддавала свої знання та працю людям.

За даними Національного науково-дослідного інституту охорони праці (ННДІОП) протягом минулого десятиріччя спостерігалася чітка тенденція щодо зниження виробничого травматизму в нашій країні. Проте, на жаль, це пояснюється не покращенням роботи з охорони праці, а зниженням (на 59,2%) виробництва валового продукту. Підтвердженням цього є зростання рівня травматизму спочатку нинішнього десятиріччя, яке супроводжує певне покращення економіки нашої держави.

Найбільша кількість нещасних випадків пов'язана з організаційними та технічними причинами – відповідно 64 і 27%, і дещо менша частка припадає на психофізіологічні фактори – 9%. Основними причинами смертельних травм в агропромисловому комплексі є: невиконання вимог посадових інструкцій та інших нормативних актів з охорони праці (21%), порушення трудової та виробничої дисципліни (19%), допуск до роботи без попереднього навчання (11%), порушення вимог безпеки під час експлуатації транспортних засобів, устаткування, машин, механізмів (9%) та незадовільний технічний стан транспортних засобів (4%).

Правовою основою законодавства щодо охорони праці в нашій державі є Конституція України, Закони України: "Про охорону праці", "Про пожежну безпеку", Кодекс законів про працю України, правила охорони праці в сільському господарстві ДНАОП 2.0.00-1.01.00 та деякі інші [4–7]. Нині дослідженнями з питань безпеки праці та виробничого середовища а також координацією робіт у науково-технічній сфері охорони праці займається Національний науково-дослідний інститут охорони праці (ННДІОП), який використовує матеріали та нормативні акти Міжнародної організації праці.

Проте, не зважаючи на здійснюваний значний обсяг робіт з питань охорони праці, рівень виробничого травматизму в нашій країні й дотепер залишається досить високим. Одним із шляхів подолання такого явища у сільському господарстві може бути підготовка висококваліфікованих кадрів з ґрунтовними знаннями з охорони праці. Керівники технологічних процесів повинні вміти виявляти небезпечні та шкідливі виробничі чинники на своєму робочому місці, робочих місцях своїх підлеглих та підприємства в цілому.

**Методика досліджень.** Для правильної розробки системи заходів з охорони праці спеціаліст у галузі рослинництва повинен знати, які небезпечні чинники можуть виникати при виконанні конкретних технологічних процесів (оранка, внесення добрив, сівба, догляд за станом посівів тощо). Найкраще в цьому може допомогти логічне моделювання. Метод логічного моделювання потенційних аварій, травм, захворювань відкриває можливість розробити досконалу систему управління безпекою виробництва, яка базується на оперативному пошуку виробничих небезпек, їхньому глибокому логічному аналізу і терміновому усуненню потенційних небезпек, ще до виникнення травмонебезпечних і катастрофічних ситуацій [8].

У процесах формування, виникнення аварій і виробничих травм усі випадкові події чи явища, що утворюють конкретну небезпечну ситуацію пов'язані між собою причинно-наслідковими зв'язками. В них є початкові, проміжні і кінцеві події.

**Результати досліджень.** Розглянемо процеси формування нещасних випадків на прикладі збиральних робіт на посівах проса посівного (табл.).

**Модельовання небезпечних і шкідливих виробничих чинників під час виконання збиральних робіт на посівах проса**

Виробнича безпека		небезпечна ситуація (НС)	Можливі наслідки	Заходи запобігання небезпечним ситуаціям
небезпечна умова (НУ)	небезпечна дія (НД)			
1	2	3	4	5
<i>Випадок 1</i>				
Наявність значної кількості бур'янів на полі (НУ1). Зупинка робочих органів комбайна через забруднення їх рослинними рештками та спрацювання запобіжних пристроїв (НУ2). Відсутність знань з охорони праці у механізатора (НУ3).	Не проведений інструктаж з охорони праці керівником робіт (НД1). Очищення робочих органів без вимикання приводу та зупинки двигуна комбайна (НД2).	Перебування працюючих в зоні обертання робочих органів (НС)	Травма (Т)	Провести інструктаж з охорони праці
<p>НУ1 → НУ2 → НД2 → НС → Т</p> <p>НД1 → НУ3 → НД2 → НС → Т</p>				
<i>Випадок 2</i>				
Відсутність знань з охорони праці у механізатора (НУ1). Проведення ремонту чи очистки комбайна (НУ2). Перебування працюючих перед комбайном (НУ3).	Не проведення інструктажу з охорони праці керівником робіт (НД1). Механізатор розпочинає рух агрегату не впевнившись у відсутності інших працівників в зоні руху (НД2).	Наїзд на працюючих (НС)	Травма (Т)	Провести інструктаж з охорони праці. Механізатор повинен обов'язково перевірити відсутність людей у зоні руху агрегату.
<p>НД1 → НУ1 → НУ2</p> <p>НУ3 → НД2 → НС → Т</p>				

Продовження табл.

небезпечна умова (НУ)		Виробнича безпека		Можливі наслідки		Заходи запобігання небезпечним ситуаціям	
1	2	небезпечна дія (НД)	небезпечна ситуація (НС)	4	5		
<i>Випадок 3</i>							
Згорання палива в циліндрах (НУ1). Вихід відпрацьованих газів через колектор (НУ2). Нагрівання випускного колектора (НУ3). Відсутність у механізатора необхідних знань з охорони праці (НУ4).	Незадовільне проведення навчання з охорони праці (НД1). Експлуатація трактора без захисних огорожень колектора (НД2).	Можливість доторкання механізатора до гарячого колектора (НС)	Травма (Т)	Провести інструктаж з охорони праці. Агрегат повинен бути укомплектований захисним огородженням колектора. Не допускати до роботи трактора без захисних огорожень колектора.			
<pre> graph TD     NU1 --&gt; NU2     NU2 --&gt; NU3     NU3 --&gt; NS     ND1 --&gt; NU4     NU4 --&gt; ND2     ND2 --&gt; NS     NS --&gt; T     </pre>							

Випадок 1. Очищення робочих органів комбайна без вимкнення приводу.

Випадок 2. Продовження роботи після проведення ремонтних робіт.

Випадок 3. Експлуатація трактора без захисних огорожень колектора.

**Висновок.** Використовуючи цей метод логічного моделювання можна передбачити протікання будь-якої травматичної ситуації і, відповідно, вжити заходів до її попередження. Першочергово це завдання покладається на керівників виробничих підрозділів чи спеціалістів. При цьому, проведення заходів попередження виробничого травматизму дозволить уникнути їм відповідальності за нещасні випадки що сталися з їхніми підлеглими.

Проте, основним при застереженні травм і отруєнь залишається сам працівник, так як саме він є безпосереднім учасником процесу формування небезпечної ситуації і йому найлегше їй запобігти. Згідно статистичних даних близько половини всіх нещасних випадків відбуваються з вини самих потерпілих через нехтування правилами безпеки праці. Керівник повинен, окрім забезпечення безпечних умов праці, виховувати у підлеглих розуміння необхідності уникати допущення небезпечних ситуацій.

## Література

1. Имашева А. О. Математическое моделирование в управлении охраной труда / А.О. Имашева // Вектор науки ТГУ. – 2013. – № 2 (24). – С. 283–287.

2. Харитонов А. И. Значение весомостей опасных факторов при моделировании состояний систем безопасности условий труда / А. И. Харитонов, С. А. Ашейко, А. С. Доросевич // Труды Одесского политехнического университета. – 2000. – Вып. 2. – С. 7–20.

3. Гандзюк М.П. Основи охорони праці / М.П. Гандзюк, Є.П. Желібо, М.О. Халімовський. – К.: «Каравела», 2006 – 392 с.

4. Законодавство України про охорону праці: Зб. нормат. документів [У 5т.]. – К.; Основа, 1997.

5. Кодекс законів про працю України [КЗПУ].

6. Порядок розслідування та ведення обліку нещасних випадків, професійних захворювань і аварій на виробництві НПАОП 0.00-6.02-04.

7. Типове положення про порядок проведення навчання і перевірку знань з питань охорони праці НПАОП 0.00-4.12-05.

8. Бутко Д.А. Безпека технологічних процесів при виробництві та післязбиральній обробці продукції рослинництва / Д.А. Бутко, В.Л. Луценков, Ю.П. Рогач, В.В. Петров. – Сімферополь: Бізнес-Інформ, 2002. – С. 280–312.

## References

1. Imasheva, A. O. (2013). Mathematical modeling in the management of occupational safety and health. Vector Science TSU, number 2 (24), pp. 283–287. (In Russian).

2. Haritonov, A. I., Asheiko, S. A., Dorosevich, A. S. (2000). The value of weight hazards in the simulation state security systems working conditions. Proceedings of the Odessa Polytechnic University, Vol. 2, pp. 7-20. (In Russian).
3. Gandzyuk, M.P., Zhelibo, E.P., HalImovskiy, M.O. (2006). Basics of receptionists pratsi. Kyiv, 392 p. (in Ukrainian).
4. Ukraine's legislation on occupational safety: Coll. normat. documents [5 vols.]. Kyiv, 1997. (in Ukrainian).
5. Labor Code of Ukraine [Labor Code]. (in Ukrainian).
6. The procedure for investigation and registration of accidents, occupational diseases and accidents at work NPAOP 0.00-6.02-04. (in Ukrainian).
7. Model provisions on the training and testing of the safety NPAOP 0.00-4.12-05. (in Ukrainian).
8. Butko, D.A., Luschenkov, V.L., Rogach, Yu.P., Petrov, V.V. (2002). Security processes in the production and post harvest handling of crop production. Simferopol, pp. 280-312. (in Ukrainian).

Одержано 20. 05. 2016

#### **Аннотация**

**Березовский А. П., Белоножко В. Я.**

**Моделирование опасных и вредных производственных факторов при уборке проса посевного**

*Проблема обеспечения безопасности человека на производстве почти всегда решается в условиях ограниченных экономических возможностей. Отсюда вытекает необходимость в разработке таких методов управления охраной труда, которые позволяют получать управленческие решения и обеспечивают максимум социального эффекта при ограниченных затратах ресурсов. Реализация такого подхода возможна только путем построения и исследования соответствующих моделей, учитывающих конкретные условия производства.*

*В современном сельском хозяйстве действует значительное количество вредных и опасных производственных факторов, которые могут вызвать заболевания и травмирование работающих, а также повреждения техники и оборудования. Поэтому, моделирование таких опасных и вредных факторов, а также на основе этого их прогнозирование и устранение является актуальным и имеет важное значение в предупреждении травматизма.*

*Для правильной разработки системы мероприятий по охране труда специалист в области растениеводства должен знать, какие опасные факторы могут возникать при выполнении конкретных технологических процессов (вспашка, внесение удобрений, посев, уход за состоянием и уборка посевов и т.п.). Лучшее всего в этом может помочь логическое моделирование. Метод логического моделирования потенциальных аварий, травм, заболеваний открывает возможность разработать совершенную систему управления безопасностью производства, которая основана на оперативном поиске производственных опасностей, их глубоком логическом анализе и срочном устранении потенциальных опасностей – еще до возникновения травмоопасных и катастрофических ситуаций.*

*Используя этот метод логического моделирования можно предположить протекания любой травматической ситуации и, соответственно, принять меры к ее*

предупреждению. Первоначально эта задача возлагается на руководителей производственных подразделений или специалистов. При этом, проведение мероприятий по предупреждению производственного травматизма позволит избежать им ответственности за несчастные случаи, которые произошли с их подчиненными.

Однако, основным при предупреждении травмирования и отравлений остается сам работник, так как именно он является непосредственным участником процесса формирования опасной ситуации и ему легче ее предотвратить. При этом, согласно статистическим данным, около половины всех несчастных случаев происходят по вине самих пострадавших из-за пренебрежения правилами безопасности труда. Руководитель должен, кроме обеспечения безопасных условий труда, воспитывать у подчиненных понимание необходимости избегать допущения опасных ситуаций.

**Ключевые слова:** моделирование, травмоопасные и аварийные ситуации, производство, уборочные работы, просо посевное.

### **Annotation**

**Berezovskyi A.P., Bilonozhko V.Y.**

#### ***Simulation of hazardous and harmful factors in the harvesting of millet seed***

*The problem of safety ensuring in production is almost always solved under conditions of limited economic opportunities. Hence there is a need for the development of such methods of occupational safety management that allow getting management decisions and provide maximum of social impact with limited costs of resources. Implementation of this approach is possible only through the development and study of relevant models that take into account the specific conditions of production.*

*In modern agriculture there is a significant amount of harmful and dangerous production factors that can cause diseases and injuries to employees as well as damage for machinery, equipment and so on. Therefore, simulation of such hazardous and harmful factors, as well as their prediction and elimination based on this are relevant and important in the prevention of injuries. A specialist in the field of crop production should know what dangerous factors may arise in carrying out specific technological processes (plowing, fertilizing, sowing, taking care of crops, etc.) for proper development of activities on labor safety. Logical simulation can help in this best of all. The method of logic simulation of potential accidents, injuries, illnesses opens up the possibility to develop better system of production safety management. This system is based on a quick search of industrial hazards, their deep logical analysis and urgent eliminating of potential dangers even before the traumatic and catastrophic situations.*

*Using this method of logic simulation it is possible to predict the occurrence of any traumatic situation and accordingly take measures to prevent it. Primarily, this task is assigned to heads of production units or professionals. However, actions of prevention of occupational injuries will prevent these people to be responsible for accidents that occur with their subordinates.*

*However, the employee is responsible for warning of injuries and poisonings as he is a direct participant in the process of forming a dangerous situation and it is the easiest for him to prevent it. According to statistical data, about half of all accidents occur due to the fault of affected employees because of ignoring labor safety rules. The director should educate subordinates understanding of necessity to avoid dangerous situations in addition to ensuring safe working conditions.*

**Key words:** *simulation, traumatic and catastrophic situations, production, harvesting, common millet.*

## ЕЛЕКТРОПРОВІДНІСТЬ ЯБЛУЧНОГО І ВИНОГРАДНОГО СОКІВ

**І.І. Побережець, В.І. Побережець, кандидати технічних наук**

**І.І. Побережець, кандидат фізико-математичних наук**

**Уманський національний університет садівництва**

*В статті наведено результати досліджень питомої електропровідності вишневого, яблучного і виноградного соків та розчинів їх основних складових сполук. Встановлено, що амінокислоти і пектинові речовини впливають на електропровідність соків аналогічно сильним електролітам.*

***Ключові слова:** питома електропровідність, концентрація, сухі розчинні речовини, пектинові речовини, амінокислоти, органічні кислоти.*

**Постановка проблеми.** Основним показником якості плодово-ягідних соків є масова частка сухих розчинних речовин. Сполуки, що входять до їхнього складу, значною мірою впливають на електрофізичні властивості соків. Вивчення електрофізичних властивостей плодово-ягідних соків сприяє використанню фізичних методів контролю якості в процесах виробництва та зберігання соків.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Дослідження електропровідності рослинних соків [1, 2] показали, що питома електропровідність є одним із найбільш чутливих фізичних параметрів хімічного складу речовин [1, 2]. В розчинах і соках, на основі вимірювань питомої електропровідності, можна визначати концентрацію сильних і слабких електролітів до  $10^{-4}$  % (визначенню менших концентрацій перешкоджає електропровідність дистильованої води). Дослідженнями встановлено зв'язок між електропровідністю і в'язкістю соків та одержано рівняння електропровідності соків в загальному виді [2, 3]. Але залишається не вивченою електропровідність розчинів ряду складових сполук соків і їхній вплив на загальну електропровідність.

Метою даної роботи є дослідження залежності загальної електропровідності від окремих компонентів хімічного складу.

**Методика досліджень.** Плодово-ягідні соки із яблук сортів Ред Делішес, Ренет Симиренко, вишні сорту Подбельська і винограду сорту Ріслінг отримували шляхом пресування в лабораторних умовах. Вміст сухих розчинних речовин визначався гравіметричним (ваговим) методом. Для зменшення вмісту сухих розчинних речовин соки розбавляли дистильованою водою, а для їхнього збільшення – випаровували воду із соків за кімнатної температури з великої площі поверхні соку.

Електропровідність соків визначали двохелектродним методом за постійним струмом [4] з використанням симетричних алюмінієвих електродів. Вимірювання електричних параметрів проводили на лінійному