

пути использования разработанного капсулированного продукта в технологи изготовления кулинарных изделий для предприятий ресторанного хозяйства.

Ключевые слова: модель, принципиальная схема, технология, коаксиальная вертикальная экструзия, полуфабрикат, масла, жиры, альгинат натрия.

Objective. The objective of the article is to develop principal technological flow diagram of production encapsulated fat environment, substantiation of the functional role of the recipe components, their functional interaction in technological processes.

Methods. Methods of the system analysis were applied in the process of research.

Results. Principal technological flow diagram of production of “Encapsulated fat products enriched with fat-soluble components” was developed on the basis of the conducted research by studying the model of “the system structure” and “the system composition”. Technology of “Encapsulated fat products” is developed and functional role of the recipe components is determined on the basis of principal technological flow diagram and their effective functional interaction in technological processes was determined as well.

Scientific novelty. Heat-resistant semi-product of encapsulated vegetable oils based on ionotropic polysaccharide, that acquires structural-mechanical, physical and chemical, microbiological properties was developed for the first time.

Practical value. The conducted research allowed to develop normative documentation: technical specifications TU U “Semi-product of encapsulated vegetable oils, fats and their mixtures” and technological instructions. The ways of applying the developed encapsulated culinary products were proposed for restaurant business enterprises.

Key words: model, flow diagram, technology, coaxial vertical extrusion, semi-product, oil, fats, sodium alginate.

Рекомендовано до публікації д-ром техн. наук, проф. Гладким Ф.Ф.

Дата надходження рукопису 03.12.2013 р.

УДК 504.1-047.44:664.8.013

Крусір Г.В., д-р техн. наук, доц.,
Русєва Я.П., канд. техн. наук,
Петросян В.П., канд. хім. наук, доц.,
Садовнікова Я.О.

Одеська національна академія харчових технологій, м. Одеса, Україна,
e-mail: onaft-eko@yandex.ru

ІДЕНТИФІКАЦІЯ ФАКТОРІВ ТА ОЦІНКА ЕКОЛОГІЧНОГО РИЗИКУ РОБОТИ КОНСЕРВНОГО ЗАВОДУ

Krusir G.V., Dr. (Tech.), Assoc. Prof.,
Ruseva Y.P., Cand. Sc. (Tech.),
Petrosyan V.P., Cand. Sc. (Chem.), Assoc. Prof.,
Sadovnikova Y.O.

Odessa National Academy of Food Technologies, Odessa, Ukraine,
e-mail: onaft-eko@yandex.ru

FACTOR IDENTIFICATION AND ENVIRONMENTAL RISK ASSESSMENT OF CANNERY WORK

Мета. Метою статті є визначення рівнів і характеристик екологічних ризиків різної природи від консервного виробництва на забудованих територіях.

Методика. У процесі досліджень використано метод оцінки ймовірності несприятливого впливу забруднення на здоров'я людини з урахуванням даних про рівень цього забруднення, токсичні властивості речовин, їхню міграцію та перетворення, шляхи впливу на людину.

Результати. На підставі проведених досліджень охарактеризовано підприємство як помірно безпечне та запропоновано звернути увагу на доцільність підвищення екологічної безпеки виробництва.

Наукова новизна. Проведено оцінку екологічних ризиків консервного заводу з урахуванням усіх найбільш значних факторів впливу.

Практична значущість. Отримані результати спрямовано на покращення екологічної безпеки підприємства та зменшення шкідливого впливу харчового виробництва.

Ключові слова: екологічний ризик, фактори ризику, навколишнє середовище, концентрація забруднювача, консервний завод.

Постановка проблеми. Безперервне зростання рівня матеріального та фізичного забруднення забудованих територій обумовлює посилення негативного впливу факторів екологічного ризику, що характеризує ймовірність і наслідки прояву цього впливу.

Перш за все, наслідки екологічних ризиків впливають на здоров'я людей та якість продуктів харчування. Впливати може як безпосередньо виробництво, так і опосередковано сировина.

На сучасному етапі, в умовах неможливості абсолютно точного прогнозування результатів діяльності харчової промисловості, потрібно вирішити такі основні завдання:

- зменшення негативного впливу виробництва на навколишнє середовище тих територій, у яких екологічна ситуація залишається досить напруженою;
- збереження якості навколишнього середовища там, де на виробництві підтримуються екологічні нормативи на необхідному рівні.

Відповідно до прийнятої презумпції екологічної небезпеки харчової промисловості, екологічний ризик на забудованих територіях ніколи не дорівнює нулю. Це обумовлює необхідність обліку та мінімізації рівня екологічного ризику з метою збереження екологічної безпеки населення і визначення сукупної якості забудованих територій.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Наука про ризик, яка сформувалася в кінці минулого сторіччя, сьогодні, безумовно, є однією з провідних. Причиною цього є значущість проблем, пов'язаних із ризиком. У індустріально розвинених країнах постійно зростає фінансування наукових досліджень з аналізу та оцінки ризику.

Підхід на основі аналізу ризику як деякої кількісної оцінки особливо важливий на регіональному рівні, в першу чергу для регіонів, у яких зосереджений значний потенціал небезпечних виробництв і об'єктів у поєднанні зі складним соціально-політичним станом і недостатнім фінансуванням.

Вихідним етапом у процесі оцінки ризику є визначення меж досліджуваного регіону та ідентифікація джерел небезпеки [1; 2].

Ризик за нормального функціонування промислових об'єктів може бути обумовлений викидами або скидами шкідливих і небезпечних речовин, скидами неочищених стоків, захороненням небезпечних і високотоксичних відходів у

кількостях, що перевищують санітарно-гігієнічні норми і здатні справляти постійний вплив на здоров'я населення та навколишнє середовище [3].

Перший крок під час аналізу постійних викидів полягає у встановленні їхніх джерел, кількісних характеристик, а також фізичних і хімічних властивостей речовин, що викидаються в навколишнє середовище.

Другий крок полягає в ідентифікації реципієнтів і описі процесу переносу забруднюючих речовин у викидах від джерела до реципієнта (головним чином, шляхом використання математичних моделей). Моделювання переносу викидів від джерела до реципієнта дозволяє оцінити кількісну характеристику небезпеки.

Охорона навколишнього середовища в безпосередній близькості до промислових підприємств є актуальним завданням, яке вимагає вирішення комплексу наукових і практичних проблем [4].

Метою роботи є визначення рівнів і характеристик екологічних ризиків різної природи від консервного виробництва на забудованих територіях. Для досягнення поставленої мети необхідно вирішити такі основні завдання:

- ознайомитися з термінологічною та методичною основою ідентифікації чинників і розрахунку екологічних ризиків різної природи;
- уточнити вимоги і систематизувати відомості щодо об'єктів розрахунку екологічного ризику і вихідних даних, необхідних для його проведення;
- вивчити послідовність реалізації основних етапів методики розрахунку екологічного ризику: ідентифікації небезпеки, оцінки ризику, оцінки експозиції та характеристики ризику;
- провести ідентифікацію факторів та оцінку екологічного ризику на конкретному прикладі.

Виклад основного матеріалу дослідження. Екологічні ризики характеризують можливість втрат, які виникають внаслідок необхідності прийняття рішень в умовах невизначеності, зумовленої негативним впливом різного роду забруднювачів на компоненти навколишнього середовища і здоров'я населення.

Екологічний ризик, перш за все, пов'язаний із просторовими характеристиками прояву його наслідків. Комплексною мірою ризику, що характеризує певну територію, служить потенційний територіальний ризик – просторовий розподіл імовірності (частоти реалізації) негативного впливу відповідного рівня.

Шкода здоров'ю оцінюється двома величинами: ймовірністю екологічних захворювань та індексом небезпеки інших захворювань. Тому оцінка екологічних ризиків проводиться окремо для канцерогенних і неканцерогенних ефектів.

Оцінка екологічних ризиків включає аналіз імовірності несприятливого впливу цього типу забруднення на здоров'я людини з урахуванням даних про рівень цього забруднення, токсичні властивості речовин, їхню міграцію та перетворення, способи впливу на людину, а також особливості розвитку людської популяції (популяційний ризик).

Вирішення завдання оцінки екологічного ризику традиційно складається з таких стадій [5]:

1. Ідентифікація небезпеки, яка включає виявлення і врахування факторів ризику хімічної та фізичної природи, які негативно впливають на здоров'я людини.

Слід підкреслити, що цей етап роботи, як правило, включає попередню інвентаризацію джерел забруднення, а також уточнення екологічних нормативів і нормативних показників токсичності для ідентифікованих забруднювачів:

- $WofE$ – якісний показник канцерогенності забруднювача, який визначається за таблицями, але не використовується безпосередньо в розрахунках;
- SF – імовірність отримання ракового захворювання у разі прийому середньодобової дози ADD , 1/мг/(кг·день);
- RfD (RfC) – порогова доза (концентрація) речовини забруднювача, що викликає неонкологічні захворювання, мг/(кг·день) (мг/м³).

2. Оцінка ризику, яка передбачає застосування таких підходів:

- якщо у процесі інвентаризації виявлено канцерогенні ефекти, то розраховується ранговий індекс канцерогенної небезпеки ($HR_{інд.канц}$):

$$HR_{інд.канц} = \frac{E \cdot W_c \cdot P}{10000}, \quad (1)$$

де E – величина умовної експозиції (обсяг річного викиду), т/рік;

P – чисельність населення, що зазнає негативного впливу, тис. чол.;

W_c – ваговий коефіцієнт канцерогенної активності, значення якого наведено у таблиці 1.

Таблиця 1 – Значення вагових коефіцієнтів канцерогенної активності (W_c)

Фактор канцерогенного потенціалу, (мг/кг)	Ваговий коефіцієнт канцерогенної активності
< 0,005	1
0,005-0,050	10
0,050-0,500	100
0,500-5,000	1000
5,000-50,000	10000
> 50,000	1000000

- якщо у процесі інвентаризації виявлено неканцерогенні ефекти, то розраховується ранговий індекс неканцерогенної небезпеки ($HR_{інд.неканц}$):

$$HR_{інд.неканц} = \frac{E \cdot TW \cdot P}{10000}, \quad (2)$$

де E – величина умовної експозиції (обсяг річного викиду, т/рік);

TW – ваговий коефіцієнт неканцерогенної активності, значення якого наведено у таблиці 2.

3. Оцінка експозиції, тобто отримання інформації про те, які реальні дозові навантаження характерні для тих чи інших груп населення. Під оцінкою експозиції, як правило, розуміють процес вимірювання кількості агента в кон-

кретному об'єкті середовища проживання (який реагує з граничними органами людини: легенями, шлунково-кишковим трактом, шкірою) протягом будь-якого точно встановленого часу, що супроводжується оцінкою частоти, тривалості та шляхів негативного впливу.

Таблиця 2 – Вагові коефіцієнти для оцінки канцерогенних ефектів (*TW*)

Безпечна доза, мг/кг	Безпечна концентрація, мг/м ³	Ваговий коефіцієнт не-канцерогенної активності
< 0,00005	< 0,000175	100000
0,00005-0,00050	0,000175-0,001750	10000
0,00050-0,00500	0,001750-0,017500	1000
0,00500-0,05000	0,017500-0,175000	100
0,05000-0,50000	0,175000-1,750000	10
> 0,50000	> 1,750000	1

За кількісної оцінки екологічного ризику навколишнє міське середовище є безліччю взаємодіючих шарів-носіїв забруднень. Їхньою кількісною характеристикою є дані про концентрацію (C_i) забруднювачів. Величини C_i є або даними екологічного моніторингу, або результатами розрахунків за стандартними методиками.

Підсумком виконання другого етапу оцінки ризику є розрахунок середньодобової дози (ADD_i) або надходження (I_i), мг/кг на добу:

$$ADD_i(I_i) = \frac{C_i \cdot CR \cdot ED \cdot EF}{BW \cdot AT \cdot 365}, \quad (3)$$

де C – концентрація речовини в середовищі проживання;

CR – швидкість надходження (щоденний обсяг повітря, що вдихається, у м³/день або кількість споживаної питної води у л/добу та ін.);

ED – тривалість впливу, років;

EF – частота впливу, днів/рік;

BW – маса тіла людини, кг;

AT – період осереднення експозиції, років;

365 – число днів у році.

4. Характеристика ризику включає розрахунок його параметрів і аналіз їхнього розподілу за різними аспектами: територіальним, тимчасовим, за статевіковими групами, за забруднювачами та ін.

З урахуванням того, що у світовій практиці прийнято розділяти поняття екологічного ризику канцерогенної і неканцерогенної природи, розрахунок показників ризику включає:

– для канцерогенних ефектів – визначення ймовірності отримання ракового захворювання в результаті впливу i -того забруднювача $ILCR_i$.

Вона є безрозмірною величиною, яка зазвичай виражається в одиницях 1:1000000 і характеризує число випадків онкологічних захворювань на 1 мільйон жителів, що проживають на певній міській території.

Імовірність одержання онкологічного захворювання розраховується за формулою:

$$ILCR_i = SF \cdot ADD_i; \quad (4)$$

– для неканцерогенних ефектів – визначення індексу небезпеки отримання неракових захворювань в результаті впливу i -того забруднювача HQ_i , який визначається як:

$$HQ_i = \frac{ADD_i}{R_f \cdot D}. \quad (5)$$

У світовій практиці описані показники є самостійними величинами, які кількісно характеризують екологічний ризик і мають власні шкали, що відображають ступінь небезпеки негативного впливу відповідних груп забруднювачів.

Для канцерогенних ефектів шкала екологічного ризику включає такі характерні зони [6]:

- $ILCR_i \leq 10^{-6}$ – незначний рівень ризику (цільовий рівень ризику);
- $10^{-6} < ILCR_i \leq 10^{-4}$ – прийнятний рівень ризику;
- $10^{-4} < ILCR_i \leq 10^{-3}$ – небезпечний рівень ризику;
- $ILCR_i > 10^{-3}$ – надзвичайно небезпечний рівень ризику.

Для неканцерогенних ефектів шкала екологічного ризику включає тільки дві зони:

- $HQ_i < 1,0$ – малонебезпечний рівень ризику;
- $HQ_i \geq 1,0$ – небезпечний рівень ризику.

Для оцінки комбінованої дії декількох домішок, які мають ефект сумачії, використовують метод розрахунку наведеної концентрації ($C_{нав}$):

$$C_{i\hat{a}\hat{a}} = C_1 + C_2 \cdot \frac{\tilde{A}\hat{A}\hat{E}_1}{\tilde{A}\hat{A}\hat{E}_2} + \dots + \tilde{N}_3 \cdot \frac{\tilde{A}\hat{A}\hat{E}_1}{\tilde{A}\hat{A}\hat{E}_3}, \quad (6)$$

де $C_1, C_2 \dots C_i$ – концентрації 1-ої, 2-ої ... i -тої домішки, мг/м³;

$ГДК_1, ГДК_2 \dots ГДК_i$ – нормативи концентрацій 1-ої, 2-ої ... i -тої домішки, мг/м³.

Ризик комбінованої дії такої суміші може бути легко визначений з використанням підходів, за яких $C_{нав}$ приймається як біологічний еквівалент сумарної дії домішок, що входять у суміш.

Разом з тим, враховуючи, що ризик за своєю суттю є величиною, що базується на ймовірності, не виключена можливість визначення ризику комбінованої дії відповідно до правила множення ймовірностей, де як множник висту-

пають не величини ризику для здоров'я, а значення, які характеризують імовірність його відсутності:

$$Risk_{\text{нoі}} = 1 - (1 - Risk_1) \cdot (1 - Risk_2) \cdot (1 - Risk_3) \cdot \dots \cdot (1 - Risk_i), \quad (7)$$

де $Risk_{\text{сум}}$ – показник ризику комбінованої дії домішок;

$Risk_1 - Risk_i$ – показники ризику впливу кожної окремої домішки.

Використовуючи дані таблиці 3 про моніторинг забруднювачів, які утворюються на харчовому підприємстві ЗАТ ВО «Одеський консервний завод», і описану методику, було проведено оцінку ризиків консервного підприємства, яку наведено в таблиці 4.

Таблиця 3 – Характеристика забруднювачів, що утворюються на підприємстві

Забруднювач	Обсяг річного викиду, т/рік	SF , 1/мг/(кг·день)	$R_i C$, мг/(м ³ ·день)	C_i , мг/м ³	$ГДК$, мг/м ³
СО	2,900	–	29,00	4,30000	5,0000
Формальдегід	1,100	0,0047	–	0,03000	0,0350
NO	11,400	–	50,00	0,20000	0,4000
Метан	0,120	–	0,05	26,5000	50,0000
Сульфатна кислота	0,003	–	4,70	0,00100	0,0080
Амоніак	0,324	–	10,00	0,01000	0,2000
Зважені речовини	1,200	–	0,25	0,10000	0,5000
Ртуть	0,284	–	0,03	0,00001	0,0001
Свинець	0,680	0,0047	–	0,00010	0,0030

Таблиця 4 – Результати розрахунків оцінки ризиків консервного підприємства

Забруднювач	$HR_{i \text{ канц}}$	$HR_{i \text{ неканц}}$	ADD_i	$ILCR_i$	HQ_i	$C_{\text{нав}}$, мг/м ³	$Risk_{\text{сум}}$
СО	–	0,29	0,016	–	$0,55 \cdot 10^{-3}$	15,5	1,41
Формальдегід	0,11	–	0,00011	$0,517 \cdot 10^{-6}$	–	15,5	1,41
NO	–	114,9	0,00074	–	$0,15 \cdot 10^{-4}$		
Метан	–	0,012	0,098	–	1,96		
Сульфатна кислота	–	0,302	$0,37 \cdot 10^{-5}$	–	$0,8 \cdot 10^{-6}$		
Амоніак	–	0,326	$0,37 \cdot 10^{-4}$	–	$0,37 \cdot 10^{-5}$		
Зважені речо-	–	1,2	$0,37 \cdot 10^{-}$	–	$0,15 \cdot 10^{-}$		

ВИНИ			3		2		
Ртуть	–	2863,2	$0,37 \cdot 10^{-6}$	–	$12,6 \cdot 10^{-6}$	$0,13 \cdot 10^{-4}$	
Свинець	0,0685	–	$0,37 \cdot 10^{-5}$	$0,17 \cdot 10^{-7}$	–		

Висновки. Керуючись результатами розрахунків ризиків консервного підприємства, можна зробити такі висновки:

- за кількістю формальдегіду підприємство має прийнятний рівень ризику;
- за кількістю свинцю – незначний рівень ризику;
- за кількістю CO, NO, сульфатної кислоти, амоніаку, зважених речовин і ртуті – малонебезпечний рівень ризику;
- за кількістю метану – небезпечний рівень ризику.

Таким чином, розрахунки екологічних ризиків консервного підприємства дозволяють характеризувати його як помірно безпечне, що свідчить про необхідність розробки заходів із підвищення екологічної безпеки.

Список літератури / References:

1. Швыряев А.А. Оценка риска воздействия загрязнения атмосферы в исследуемом регионе: учеб. пособ. для вузов / А.А. Швыряев, В.В. Меньшиков. – М.: Изд-во химич. фак-та Моск. ун-та, 2004. – 124 с.
Shvyriayev, A.A. and Menshikov, V.V. (2004), *Otsenka riska vozdeystviya zagriazneniya atmosfery v issleduyemom regione* [Risk assessment of the impact of air pollution in the study area], tutorial, Izd-vo khimich. fak-ta Mosk. un-ta, Moscow, Russia, 124 p.
2. Клименко Е.Т. Гауссовская математическая модель рассеяния вредных веществ в атмосфере / Е.Т. Клименко. – М.: ООП ГАНГ, 1998. – 27 с.
Klimenko, Ye.T. (1998), *Gaussovskaya matematicheskaya model rasseyaniya vrednykh veshchestv v atmosfere* [Gaussian scattering mathematical model of harmful substances in the atmosphere], OOP GANG, Moscow, Russia, 27 p.
3. Швыряев А.А. Оценка риска от систематического загрязнения атмосферы в исследуемом регионе: методические указания к задаче практикума / А.А. Швыряев, В.В. Меньшиков. – М.: Изд-во химич. фак-та Моск. ун-та, 2002. – 41 с.
Shvyriayev, A.A. and Menshikov, V.V. (2002), *Otsenka riska ot sistematicheskogo zagriazneniya atmosfery v issleduyemom regione* [Assess the risk of systematic pollution in the study area], Izd-vo khimich. fak-ta Mosk. un-ta, Moscow, Russia, 41 p.
4. Меньшиков В.В. Опасные химические объекты и техногенный риск: учеб. пособие / В.В. Меньшиков, А.А. Швыряев. – М.: Изд-во МГУ, 2003. – 254 с.
Menshikov, V.V. and Shvyriayev, A.A. (2003), *Opasnyye khimicheskiye obyekty i tekhnogennyu risk* [Hazardous chemical facilities and technological risks], tutorial, Izd-vo MGU, Moscow, Russia, 254 p.

5. Основы оценки риска для здоровья населения при воздействии химических веществ, загрязняющих окружающую среду / Г.Г. Онищенко, С.М. Новиков, Ю.А. Рахманин [и др.]; под ред. Ю.А. Рахманина, Г.Г. Онищенко. – М.: НИИЭЧ и ГОС, 2002. – 408 с.

Onishchenko, G.G., Novikov, S.M., Rakhmanin, Yu.A. and other (2002), *Osnovy otsenki riska dlia zdorovya naseleniya pri vozdeystvii khimicheskikh veshchestv, zagriazniayushchikh okruzhayushchuyu sredu* [Basics of risk assessment for human health when exposed to chemicals that pollute the environment], Ed. by Rakhmanin, Yu.A. and Onishchenko, G.G., NIICh i GOS, Moscow, Russia, 408 p.

6. Киселев А.В. Оценка риска здоровью. Подходы к использованию в медико-экологических исследованиях и практике управления качеством окружающей среды: методич. пособие / А.В. Киселев, К.Б. Фридман. – СПб.: Международный институт оценки риска здоровью, 1997. – 100 с.

Kiselev, A.V. and Fridman, K.B. (1997), *Otsenka riska zdorovyu. Podkhody k ispolzovaniyu v mediko-ekologicheskikh issledovaniyakh i praktike upravleniya kachestvom okruzhayushchey sredy* [Health risk assessment. Approaches to be used in medical and environmental research and practice environmental management], Mezhdunarodnyy institut otsenki riska zdorovyu, St.-Petersburg, Russia, 100 p.

Цель. Целью статьи является определение уровней и характеристик экологических рисков различной природы от консервного производства на застроенных территориях.

Методика. В процессе исследований использован метод оценки вероятности неблагоприятного воздействия загрязнения на здоровье человека с учетом данных об уровне этого загрязнения, токсичные свойства веществ, их миграции и преобразования, пути воздействия на человека.

Результаты. На основании проведенных исследований охарактеризовано предприятие как умеренно безопасное и предложено обратить внимание на целесообразность повышения экологической безопасности производства.

Научная новизна. Проведена оценка экологических рисков консервного завода с учетом всех наиболее значительных факторов влияния.

Практическая значимость. Полученные результаты направлены на улучшение экологической безопасности предприятия и уменьшение вредного влияния пищевого производства.

Ключевые слова: экологический риск, факторы риска, окружающая среда, концентрация загрязнителя, консервный завод.

Objective. Aim is the determination of the levels and characteristics of different nature environmental risks from cannery in built up areas.

Methods. Taking into account data on the level of pollution and toxic properties of the substances, their migration and conversion, the way of human exposure, the method of the chance estimation of the pollution adverse effects on human health is used in the process of research.

Results. On the basis of the research the company is described as an safe and modestly suggested looking at the feasibility of the environmental safety improving of production.

Scientific novelty. An assessment of cannery environmental risks is held with all the most important influencing factors.

Practical value. The results are aimed at improving the environmental safety of the enterprise and reducing the harmful effects of food production.

Key words: *environmental risks, risk factors, the environment, the concentration of the pollutant, the cannery.*

*Рекомендовано до публікації д-ром техн. наук,
проф. Верхівкером Я.Г.*

Дата надходження рукопису 23.10.2013 р.

УДК 665.1

**Поперечний А.М., д-р техн. наук, проф.,
Жданов І.В., канд. техн. наук,
Миронова Н.О.**

Донецький національний університет економіки
і торгівлі імені Михайла Туган-Барановського,
м. Донецьк, Україна, e-mail: lateralius2@mail.ru

ДОСЛІДЖЕННЯ ФІЗИКО-МЕХАНІЧНИХ ХАРАКТЕРИСТИК КІСТОЧОК АБРИКОСУ

**Poperechnyi A.M., Dr. Sc. (Tech.), Prof.,
Zhdanov I.V., Cand. Sc. (Tech.),
Myronova N.O.**

Donetsk National University of Economics and
Trade named after Mykhayilo Tugan-Baranovsky,
Donetsk, Ukraine, e-mail: lateralius2@mail.ru

THE STUDY OF PHYSICAL AND MECHANICAL FEATURES OF APRICOT PITS

Метою статті є визначення фізико-механічних характеристик кісточок абрикосу та їх ядер, аналіз закономірностей їх варіації та розподілу у випадковій вибірці, кількісна оцінка тісноти зв'язків між окремими характеристиками та створення відповідних математичних моделей.

Методика. Дослідження здійснювалися за допомогою методів математичної статистики. Перевірка гіпотези про нормальний розподіл лінійних розмірів і маси кісточок та ядер здійснювалася за критерієм Пірсона, показників асиметрії та ексцесу. Тіснота зв'язків між окремими характеристиками оцінювалася за допомогою коефіцієнта кореляції. Кількісні залежності між окремими характеристиками отримані за допомогою методу найменших квадратів. Їх адекватність перевірена критерієм Фішера, тіснота зв'язку експериментальних і розрахункових даних – коефіцієнтом кореляції, значущість коефіцієнтів регресії – критерієм Стьюдента.

Результати. Визначено ряд фізико-механічних характеристик кісточок абрикосу та їх ядер, зокрема фізичну щільність оболонки і ядра, щільність і порізність шарів кісточок і ядер, вибіркові середні лінійних розмірів, маси, площі поверхні, питомої поверхні, фактора форми, еквівалентного діаметра тощо. Складено мультиплікативні моделі, які описують зв'язок між лінійними розмірами кісточок і ядер та їх об'ємом. На основі аналізу статистичних оцінок зроблено висновки про характер розподілу окремих характеристик і тісноту зв'язку між ними.

Наукова новизна. Уперше для кісточок абрикосу та їх ядер визначено ряд фізико-механічних характеристик і зроблено їх системний аналіз. Отримані залежності, які описують зв'язок між лінійними розмірами кісточок і ядер та їх об'ємом.

Практична значущість отриманих результатів полягає у використанні їх у розробці технологічного обладнання для переробки кісточок абрикосу та подібних до них плодів, моделюванні процесів їх сушіння, подрібнення, вібропереміщення тощо.

Ключові слова: *кісточки і ядра абрикосу, розподіл, статистична оцінка, кореляція.*