

## ВИРОБНИЦТВО ЦУКРОВИХ БУРЯКІВ В УКРАЇНІ: СТАТИСТИКО-ПРОГНОСТИЧНА ОЦІНКА

### SUGAR BEET PRODUCTION IN UKRAINE: STATISTICAL AND PROGNOSTIC ASSESSMENT

УДК 338.3:633.63:311

DOI: <https://doi.org/10.32782/infrastruct79-6>

**Чухліб А.В.**

к.е.н., доцент,  
доцент кафедри статистики  
та економічного аналізу,  
Національний університет біоресурсів  
і природокористування України

**Гузь М.М.**

к.е.н., доцент,  
доцент кафедри статистики  
та економічного аналізу,  
Національний університет біоресурсів  
і природокористування України

**Симоненко О.І.**

к.е.н., доцент,  
доцент кафедри статистики  
та економічного аналізу,  
Національний університет біоресурсів  
і природокористування України

**Chukhlib Alla**

National University of Life  
and Environmental Sciences of Ukraine

**Huz Mykhailo**

National University of Life  
and Environmental Sciences of Ukraine

**Symonenko Olena**

National University of Life  
and Environmental Sciences of Ukraine

**Постановка проблеми.** Цукрові буряки – технічна цукроносна сільськогосподарська культура, що забезпечує сировиною цукрову промисловість, впливає на формування ринку цукру, продовольчу безпеку країни. Україна має сприятливі природно-кліматичні умови, ґрунтові ресурси та виробничо-ресурсний потенціал для ефективного функціонування галузі буряківництва. В сучасних умовах функціонування підприємств з вирощування цукрових буряків спостерігається тенденція до зменшення площ посіву під дану технічну культуру, обсягів її виробництва і, як наслідок, зменшується забезпечення сировиною цукрових заводів.

Для комплексної оцінки стану і тенденцій виробництва цукрових буряків, прогнозування результативних показників діяльності галузі буряківництва, необхідно застосувати сучасні методи дослідження, економіко-статистичні моделі та методи, у тому числі, методи математичної екстраполяції.

*У статті розглянуто теоретико-методичні та прикладні аспекти використання статистичного інструментарію для оцінки стану, тенденцій та перспектив розвитку буряківництва, прогнозування виробництва продукції бурякоцукрового підкомплексу. Використання комплексного і синергетичного підходів з досліджуваної проблематики забезпечують достовірність результатів статистичного аналізу. Проаналізовано сучасний стан і динаміку виробництва цукрових буряків в Україні. Для виявлення тенденції результативних показників виробництва цукрових буряків використано як прості методи аналізу динамічних рядів, так і побудову лінійних/нелінійних трендових моделей. Здійснено оцінку лінійного і параболічного тренду урожайності цукрових буряків за використанням показників варіації, що відображають варіацію аналітичних рядів навколо середньої. За розрахованими показниками щільності зв'язку встановлено близькість аналітичних рядів до емпіричного ряду динаміки. Використано статистичний інструментарій для прогнозування урожайності цукрових буряків у вигляді динамічної системи та відтворення цієї системи у короткостроковій перспективі з певним рівнем ймовірності.*

**Ключові слова:** цукрові буряки, виробництво, урожайність, статистична оцінка, тенденція, трендові моделі, прогнозування.

*The article discusses the theoretical, methodological and applied aspects of using statistical instruments to assess the state, tendencies and prospects of beet growing, forecasting production of beet and sugar subcomplex. Using of integrated and synergistic approaches to studied issues ensure the reliability of the results of statistical analysis. The current state and dynamics of the sugar beet production in Ukraine are analyzed. In recent years, there has been a negative trend in the reduction of sugar beet acreage and production volumes. For the period of 2003–2022, the average annual absolute decrease in sugar beet acreage was 30,5 thousand hectares. As a result, sugar beet production volumes are decreasing, and the availability of raw materials for sugar factories is decreasing. The tendencies and prospects of sugar beet production were assessed using economic and mathematical methods and models. Both simple methods of dynamic series analysis and construction of linear/non-linear trendy models were used to identify the tendency of the effective indicators of sugar beet production. The effective factor of intensity of development of beet growing, increase of volumes of beet production is the yield of sugar beet. The linear, exponential and parabolic trend models of sugar beet yield are built. Using the standard deviation and coefficient of variation, the linear and parabolic trend equations are estimated. The closeness of the analytical series to the empirical series of dynamics was established by the calculated bond density indicators. It was found that the parabolic trend model accurately reflects the sugar beet yield trend. Statistical instruments were used to forecast sugar beet production in the form of a dynamic system and reproduce this system in the short term with a certain level of probability. The parabolic trend model was used to make predictive calculations of sugar beet yield in Ukraine. The forecast level of sugar beet yield in Ukraine in 2024 will be in the range from 436,4 dt/ha to 576,1 dt/ha.*

**Key words:** sugar beet, production, yield, statistical evaluation, tendency, trendy models, forecasting.

#### **Аналіз останніх досліджень і публікацій.**

Теоретико-методичні і прикладні аспекти аналітичної оцінки стану і тенденцій буряковиробництва розглядаються у наукових працях вітчизняних вчених, серед яких Данилишин М.С. [2], Зеленчук В.Р. [3], Куцеконь Л.О. [4], Лупенко Ю.О., Месель-Веселяк В.Я. [7], Парубок Н.В. [6], Томашевська О.А. [8] та інші науковці.

Проте потребують подальшого комплексного дослідження питання застосування статистичного інструментарію для аналітичної оцінки і прогнозування результативних показників виробництва цукрових буряків.

**Постановка завдання.** Метою дослідження є статистико-прогностична оцінка виробництва цукрових буряків в Україні.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** Упродовж останніх років спостерігається тенденція до зменшення валового збору цукрових буряків в Україні. Валовий збір цукрових буряків у 2022 році порівняно з 2017 роком зменшився на 33,2%,

у порівнянні з 2003 роком – на 25,8%, і становив 9941,5 тис. т. Посівні площі під цукрові буряки в 2022 році склали 184 тис.га, що на 41,8% менше порівняно з 2017 роком і на 76,2% – порівняно з 2003 роком. Головні посіви цукрового буряка зосереджені у Вінницькій (27%), Полтавській (12%), Хмельницькій (12%), Тернопільській (11%) та Рівненській (10%) областях. Водночас, існує тенденція до підвищення урожайності цукрових буряків на 14% та 169%, відповідно, порівняно з 2017 і 2003 роками (табл. 1).

Ефективним методом виявлення тенденції буряковиробництва є аналітичне вирівнювання динамічного ряду за допомогою різних типів математичних функцій, вибір яких базується на сутності досліджуваного явища, аналізі характеру його динаміки. У випадку, коли рівні динамічного ряду змінюються в арифметичній прогресії або близькі до неї, аналітичне вирівнювання показників виробництва цукрових буряків здійснюють за прямою:

$$y_t = a_0 + a_1 t, \quad (1)$$

де  $a_0, a_1$  – параметри лінійної трендової моделі;  $t$  – порядковий номер періоду.

Параметри лінійної трендової моделі визначають, розв'язавши систему рівнянь:

$$\begin{cases} na_0 + a_1 \sum t = \sum y \\ a_0 \sum t + a_1 \sum t^2 = \sum yt \end{cases} \quad (2)$$

Лінійна та експоненціальна трендові моделі площ посіву під цукрові буряки представлені на рис. 1.

Результативним чинником, що впливає на формування обсягів виробництва бурякоцукрового підкомплексу та характеризує інтенсивність розвитку буряківництва є урожайність цукрових буряків. Лінійна і експоненціальна трендові моделі урожайності цукрових буряків представлені на рис. 2.

Теоретичні рівні динамічного ряду урожайності цукрових буряків характеризуються систематичним зростанням, достатньо близькі до рівнів емпіричного ряду, що дає підстави стверджувати, що лінійна трендова модель достатньо точно відображає тренд урожайності цукрових буряків. За період 2003–2022 роки середня урожайність цукрових буряків становила 383,25 ц/га. Середньорічний абсолютний приріст урожайності цукрових буряків складає 7,92 ц/га.

При аналітичному вирівнюванні ряду динаміки за параболою другого порядку

$$y_t = a_0 + a_1 t + a_2 t^2, \quad (3)$$

система рівнянь для визначення параметрів параболічного тренду має вигляд:

$$\begin{cases} na_0 + a_1 \sum t + a_2 \sum t^2 = \sum y \\ a_0 \sum t + a_1 \sum t^2 + a_2 \sum t^3 = \sum yt \\ a_0 \sum t^2 + a_1 \sum t^3 + a_2 \sum t^4 = \sum yt^2 \end{cases} \quad (4)$$

За розрахунковими даними таблиці 2 обчислено параметри параболічної трендової моделі урожайності цукрових буряків:

$$y_t = 401,64 + 7,92t - 0,14 t^2. \quad (5)$$

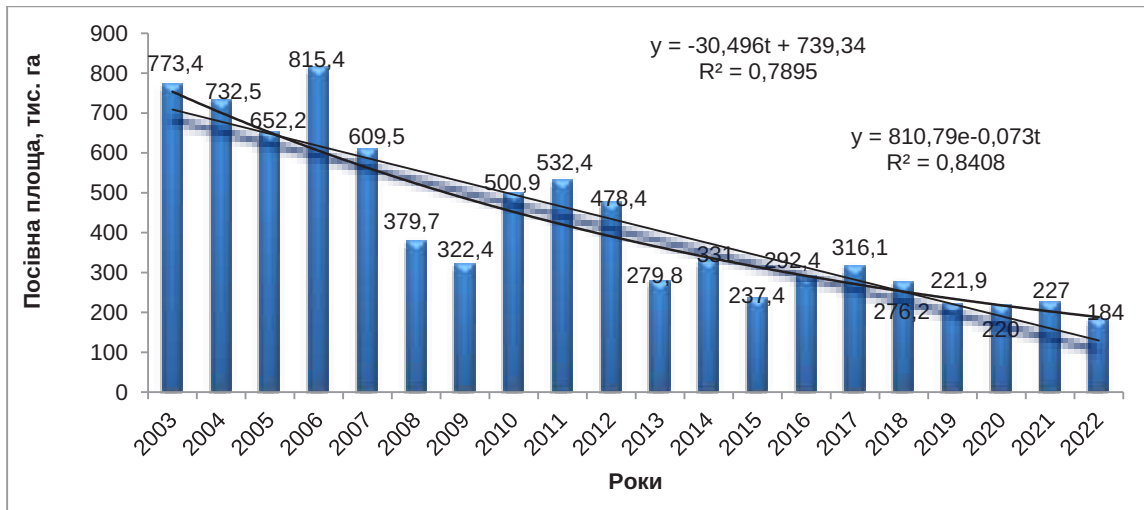
З метою оцінки лінійного і параболічного трендових рівнянь необхідно розрахувати показники

Таблиця 1

**Динаміка виробництва цукрових буряків в Україні**

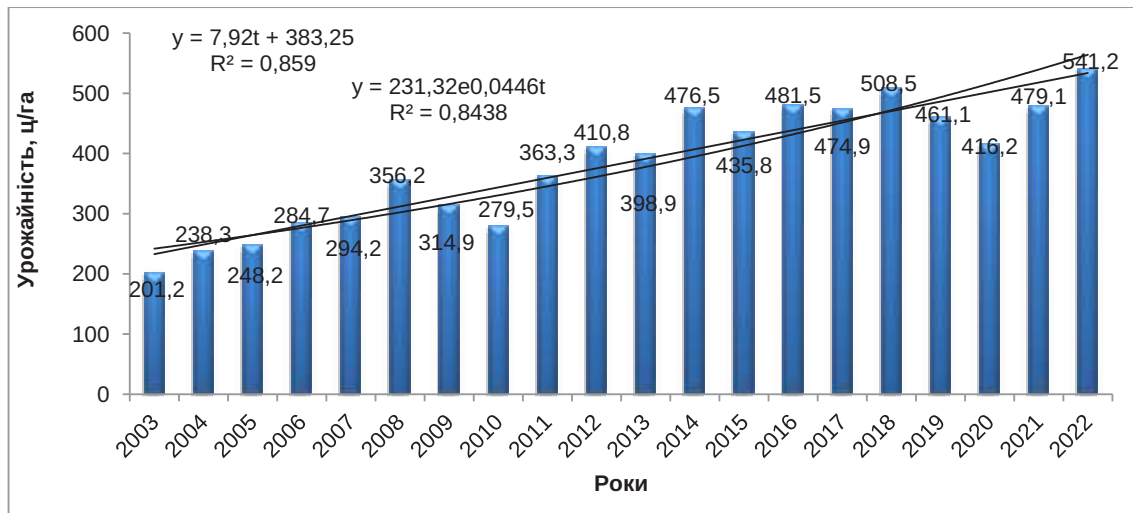
Рік	Посівна площа, тис. га	Урожайність, ц/га	Валовий збір, тис. т
2003	773,4	201,2	13391,9
2004	732,5	238,3	16600,4
2005	652,2	248,2	15467,8
2006	815,4	284,7	22420,7
2007	609,5	294,2	16977,7
2008	379,7	356,2	13437,7
2009	322,4	314,9	10067,5
2010	500,9	279,5	13749,2
2011	532,4	363,3	18740,5
2012	478,4	410,8	18438,9
2013	279,8	398,9	10789,4
2014	331,0	476,5	15734,1
2015	237,4	435,8	10330,8
2016	292,4	481,5	14011,3
2017	316,1	474,9	14881,6
2018	276,2	508,5	13967,7
2019	221,9	461,1	10204,5
2020	220,0	416,2	9150,2
2021	227,0	479,1	10853,9
2022	184,0	541,2	9941,5

Джерело: побудовано авторами на основі джерела [5]



**Рис. 1. Динаміка емпіричних і теоретичних розмірів посівних площ цукрових буряків в Україні, тис. га**

Джерело: побудовано авторами на основі джерела [5]



**Рис. 2. Динаміка емпіричних і теоретичних рівнів урожайності цукрових буряків в Україні, ц/га**

Джерело: побудовано авторами на основі джерела [5]

варіації, що характеризують варіацію аналітичних рядів навколо середньої, кореляційне відношення і коефіцієнт детермінації, що використовуються для оцінки близькості аналітичних рядів до емпіричного ряду динаміки.

Для емпіричного ряду урожайності цукрових буряків (табл. 3) дисперсія, середнє квадратичне відхилення та коефіцієнт варіації, відповідно, становлять:

$$\sigma^2 = \frac{\sum (y - \bar{y})^2}{n} = \frac{194081,79}{20} = 9704,0895 \quad (6)$$

$$\sigma = \sqrt{\sigma^2} = 98,51 \text{ ц/га} \quad (7)$$

$$v = \frac{\sigma}{\bar{y}} = \frac{98,51}{383,25} \cdot 100 = 25,70\% \quad (8)$$

Варіація емпіричного ряду урожайності цукрових буряків є великою, по роках складає 25,7% або 98,51 ц/га.

Аналітичний ряд, вирівняний за прямою, характеризується аналогічними показниками варіації:

– дисперсія  $\sigma^2 = 8343,0856;$  (9)

– середнє квадратичне відхилення  $\sigma = 91,34 \text{ ц/га};$  (10)

– коефіцієнт варіації  $v = 23,83\%.$  (11)

Варіація аналітичного ряду, вирівняного за прямою, навколо середньої є великою і становить 23,83% або 91,34 ц/га.

Для параболічного тренду показники варіації становитимуть:

Розрахункові дані для аналітичного вирівнювання урожайності цукрових буряків в Україні

Рік	Урожайність, ц/га	t	t <sup>2</sup>	yt	y <sub>t</sub>	t <sup>4</sup>	yt <sup>2</sup>
2003	201,2	-19	361	-3822,8	232,7657	130321	72633,2
2004	238,3	-17	289	-4051,1	248,6062	83521	68868,7
2005	248,2	-15	225	-3723	264,4466	50625	55845
2006	284,7	-13	169	-3701,1	280,2871	28561	48114,3
2007	294,2	-11	121	-3236,2	296,1275	14641	35598,2
2008	356,2	-9	81	-3205,8	311,968	6561	28852,2
2009	314,9	-7	49	-2204,3	327,8084	2401	15430,1
2010	279,5	-5	25	-1397,5	343,6489	625	6987,5
2011	363,3	-3	9	-1089,9	359,4893	81	3269,7
2012	410,8	-1	1	-410,8	375,3298	1	410,8
2013	398,9	1	1	398,9	391,1702	1	398,9
2014	476,5	3	9	1429,5	407,0107	81	4288,5
2015	435,8	5	25	2179	422,8511	625	10895
2016	481,5	7	49	3370,5	438,6916	2401	23593,5
2017	474,9	9	81	4274,1	454,532	6561	38466,9
2018	508,5	11	121	5593,5	470,3725	14641	61528,5
2019	461,1	13	169	5994,3	486,2129	28561	77925,9
2020	416,2	15	225	6243	502,0534	50625	93645
2021	479,1	17	289	8144,7	517,8938	83521	138459,9
2022	541,2	19	361	10282,8	533,7343	130321	195373,2
Σ	7665,0	0	2660	21067,8	7665,0000	634676	980585,0

Джерело: побудовано авторами на основі власних розрахунків

– дисперсія

$$\sigma^2 = 8611,2446 \quad (12)$$

– середнє квадратичне відхилення

$$\sigma = 92,80 \text{ ц/га} \quad (13)$$

– коефіцієнт варіації

$$v = 24,21\% \quad (14)$$

Варіація аналітичного ряду, вирівняного за параболою другого порядку, також є великою, але меншою, ніж емпіричного ряду динаміки.

Кореляційне відношення і коефіцієнт детермінації, що використовуються для оцінки близькості аналітичних рядів до емпіричного (табл. 4), становитимуть:

1) для аналітичного ряду, вирівняного за прямою:

– кореляційне відношення:

$$R_{y_t} = \sqrt{1 - \frac{\sum (y - y_t)^2}{\sum (y - \bar{y})^2}} = 0,927 \quad (15)$$

– коефіцієнт детермінації:

$$D_{y_t} = R^2 \cdot 100\% = 85,9\% \quad (16)$$

2) для аналітичного ряду, вирівняного за параболою другого порядку:

– кореляційне відношення:

$$R_{y_t} = \sqrt{1 - \frac{\sum (y - y_t)^2}{\sum (y - \bar{y})^2}} = 0,942 \quad (17)$$

– коефіцієнт детермінації:

$$D_{y_t} = R^2 \cdot 100\% = 88,7\% \quad (18)$$

Порівнюючи величини кореляційних відношень і коефіцієнтів детермінації, слід зазначити, що аналітичний ряд, вирівняний за параболою другого порядку ближче до емпіричного ряду, ніж аналітичний ряд, вирівняний за прямою.

Прогнозний рівень урожайності цукрових буряків можна визначити як за допомогою лінійних/нелінійних трендових моделей, так і середніх характеристик динамічного ряду – середнього абсолютного приросту та середнього темпу зростання [9].

Використання параболічної трендової моделі урожайності цукрових буряків для прогнозних цілей передбачає її перевірку на адекватність. Для вирішення цього питання обчислено стандартну похибку апроксимації:

$$v = \sqrt{\frac{1}{n - m - 1} \times \sum \left( \frac{y_t - y}{y} \right)^2} \times 100\% = \sqrt{\frac{1}{20 - 3 - 1} \cdot 0,1659} \times 100\% = 10,2\% \quad (19)$$

де  $y$ ,  $y_t$  – емпіричні та теоретичні рівні урожайності цукрових буряків;

$n$  – число рівнів ряду динаміки;

Таблиця 3

**Розрахункові дані для обчислення дисперсії урожайності цукрових буряків в Україні**

Рік	$y$	$y_t$	$y_t'$	$(y - \bar{y})^2$	$(y_t - \bar{y})^2$	$(y_t' - \bar{y})^2$
2003	201,2	232,7657	201,2337	33142,2025	22645,5245	33129,9335
2004	238,3	248,6062	227,0313	21010,5025	18128,9529	24404,2822
2005	248,2	264,4466	251,7225	18238,5025	14114,2479	17299,4833
2006	284,7	280,2871	275,3073	9712,1025	10601,3588	11651,6265
2007	294,2	296,1275	297,7857	7929,9025	7590,3300	7304,1466
2008	356,2	311,968	319,1577	731,7025	5081,1235	4107,8229
2009	314,9	327,8084	339,4233	4671,7225	3073,7710	1920,7796
2010	279,5	343,6489	358,5825	10764,0625	1568,2471	608,4856
2011	363,3	359,4893	376,6353	398,0025	564,5709	43,7543
2012	410,8	375,3298	393,5817	759,0025	62,7296	106,7440
2013	398,9	391,1702	409,4217	244,9225	62,7296	684,9579
2014	476,5	407,0107	424,1553	8695,5625	564,5709	1673,2436
2015	435,8	422,8511	437,7825	2761,5025	1568,2471	2973,79356
2016	481,5	438,6916	450,3033	9653,0625	3073,7710	4496,1450
2017	474,9	454,532	461,7177	8399,7225	5081,1235	6157,1799
2018	508,5	470,3725	472,0257	15687,5625	7590,3300	7881,1249
2019	461,1	486,2129	481,2273	6060,6225	10601,3588	9599,5513
2020	416,2	502,0534	489,3225	1085,7025	14114,2479	11251,3753
2021	479,1	517,8938	496,3113	9187,2225	18128,9529	12782,8576
2022	541,2	533,7343	502,1937	24948,2025	22645,5245	14147,6038
$\Sigma$	7665,0	7665,0000	7665,0000	194081,79	166861,7123	172224,8912

Джерело: побудовано авторами на основі власних розрахунків

Таблиця 4

**Розрахункові дані для обчислення коефіцієнтів кореляції і коефіцієнтів детермінації**

Рік	$y$	$y_t$	$y_t'$	$(y - y_t)^2$	$(y - y_t')^2$
2003	201,2	232,7657	201,2337	996,39341649	0,00113569
2004	238,3	248,6062	227,0313	106,21775844	126,98359969
2005	248,2	264,4466	251,7225	263,95201156	12,40800625
2006	284,7	280,2871	275,3073	19,47368641	88,22281329
2007	294,2	296,1275	297,7857	3,71525625	12,85724449
2008	356,2	311,968	319,1577	1956,469824	1372,13198929
2009	314,9	327,8084	339,4233	166,62679056	601,39224289
2010	279,5	343,6489	358,5825	4115,08137121	6254,04180625
2011	363,3	359,4893	376,6353	14,52143449	177,83022609
2012	410,8	375,3298	393,5817	1258,13508804	296,46985489
2013	398,9	391,1702	409,4217	59,74980804	110,70617089
2014	476,5	407,0107	424,1553	4828,76281449	2739,96761809
2015	435,8	422,8511	437,7825	167,67401121	3,93030625
2016	481,5	438,6916	450,3033	1832,55911056	973,23409089
2017	474,9	454,532	461,7177	414,855424	173,77303329
2018	508,5	470,3725	472,0257	1453,70625625	1330,37456049
2019	461,1	486,2129	481,2273	630,65774641	405,10820529
2020	416,2	502,0534	489,3225	7370,80629156	5346,90000625
2021	479,1	517,8938	496,3113	1504,95891844	296,22884769
2022	541,2	533,7343	502,1937	55,73667649	1521,49143969
$\Sigma$	7665,0	7665,0000	7665,0000	27220,0536949	21844,05319764

Джерело: побудовано авторами на основі власних розрахунків

$m$  – кількість параметрів параболічної трендової моделі.

Оскільки стандартна похибка апроксимації не перевищує 15%, параболічна трендова модель урожайності цукрових буряків є адекватною і може бути використана для прогнозних цілей.

Точкова оцінка прогнозу урожайності цукрових буряків становитиме:

$$Y_{2024} = 506,22 \text{ ц/га.} \quad (20)$$

Для інтервальної оцінки прогнозу зі встановленим рівнем ймовірності розраховано стандартну похибку прогнозу урожайності цукрових буряків:

$$\sigma_p = \sigma_\varepsilon \times \sqrt{\frac{n+1}{n} + \frac{3 \times (n+2v-1)^2}{n \times (n^2-1)}} = 40,15, \quad (21)$$

де  $\sigma_\varepsilon$  – залишкове середньоквадратичне відхилення, що, в свою чергу, обчислюється за формулою:

$$\sigma_\varepsilon = \sqrt{\frac{\sum (y_t - y)^2}{n - m}} = 35,85. \quad (22)$$

Інтервальна оцінка прогнозного рівня урожайності цукрових буряків представлена нерівністю:

$$Y_t - t\sigma_p < Y_{2024} < Y_t + t\sigma_p. \quad (23)$$

### Висновки з проведеного дослідження.

Оцінку сучасного стану і тенденцій виробництва цукрових буряків доцільно здійснювати з використанням економіко-статистичних методів і моделей. В Україні посівні площі під цукровий буряк зменшилися у 2022 році порівняно з 2003 роком на 76,2% і становили 184 тис. га. Середньорічне абсолютне зменшення площ посіву під цукрові буряки становить 30,5 тис. га. Водночас, урожайність цукрових буряків за досліджуваний період зросла в 2,7 разів і становила 541,2 ц/га. Середньорічний абсолютний приріст урожайності цукрових буряків складає 7,92 ц/га. Це призвело до зменшення валового збору цукрових буряків на 25,8%, або 3450,4 тис. т.

Результативним чинником інтенсивності розвитку галузі буряківництва, збільшення обсягів буряковиробництва є урожайність цукрових буряків. Прогнозування урожайності цукрових буряків здійснено за допомогою методів математичної екстраполяції. Встановлено, що параболічна трендова модель достатньо точно відображає тренд урожайності цукрових буряків. Прогнозований діапазон урожайності цукрових буряків у 2024 році становить 436,4-576,1 ц/га.

Комплексне використання статистичного інструментарію дозволяє сформулювати повну і достовірну оцінку виробництва цукрових буряків, виявити тенденції буряковиробництва, вплив ендогенних та екзогенних чинників збільшення обсягів виробництва цукрових буряків, здійснити науково обґрунтовані прогнози виробництва продукції бурякоцукрового підкомплексу за використанням методів математичної екстраполяції та їх модифікацій, середніх характеристик динамічного

ряду, обґрунтувати стратегію розвитку галузі буряківництва.

### БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК:

1. Грицюк П.М. Динамічні і стохастичні методи моделювання та прогнозування системи зерновиробництва України: дис. на здобуття наук. ступеня докт. екон. наук: спец. 8.00.11 «Математичні методи, моделі та інформаційні технології в економіці». Київ, 2011. 467 с.
2. Данилишин М.С. Стан, проблеми та перспективи розвитку бурякоцукрового виробництва України. *Інноваційна економіка*. 2014. № 6. С. 53–58.
3. Зеленчук В.Р. Цукробуряковий комплекс Вінницької області. *Наукові записки Вінницького педуніверситету*. 2013. Вип. 25. С. 206–211.
4. Куцеконь Л.О. Перспективи розвитку підприємств бурякоцукрового підкомплексу на основі кластеризації виробництва. *Збірник наукових праць Подільського державного аграрно-технічного університету*. 2014. Вип. 22 (2). С. 109–114.
5. Офіційний сайт Державної служби статистики України. URL: <http://www.ukrstat.gov.ua> (дата звернення: 28.03.2024).
6. Парубок Н.В. Буряківництво в економіці сільськогосподарських підприємств. *Глобальні та національні проблеми економіки*. 2016. № 10. С. 447–451.
7. Прогноз виробництва сільськогосподарської продукції в Україні у 2020 році (лютий 2020 року) / за ред. Ю.О. Лупенка, В.Я. Месель-Веселяка. Київ : ННЦ «ІАЕ», 2020. 20 с.
8. Томашевська О.А., Петриняк Н.С. Проблеми розвитку та підвищення економічної ефективності виробництва цукрових буряків. *Проблеми економіки*. 2017. № 2. С. 347–352.
9. Чухліб А. В., Яценко А. С. Інформаційно-аналітичне забезпечення ефективності виробництва продукції рослинництва. *Міжнародний науковий журнал «Інтернаука»*. Серія: «Економічні науки». 2021. № 12. URL: <https://www.inter-nauka.com/issues/economic2021/12/7824> (дата звернення: 30.03.2024).

### REFERENCES:

1. Hrytsiuk P.M. (2011) *Dynamichni i stokhastychni metody modeliuвання ta prohnozuvannya systemy zernovyrобnytstva Ukrainy* [Dynamic and stochastic methods of modeling and forecasting of the grain production system of Ukraine] (Doctor's thesis). Kyiv. (in Ukrainian)
2. Danylyshyn M.S. (2014) *Stan, problemy ta perspektyvy rozvytku buriakotsukrovoho vyrobnytstva Ukrainy*. *Innovatsiina ekonomika*, no. 6, pp. 53–58. (in Ukrainian)
3. Zelenchuk V.R. (2013) *Tsukroburiakovyi kompleks Vinnytskoi oblasti*. *Naukovi zapysky Vinnytskoho peduniversitytetu*, vol. 25, pp. 206–211. (in Ukrainian)
4. Kutsekon L.O. (2014) *Perspektyvy rozvytku pidpriemstv buriakotsukrovoho pidkompleksu na osnovi klasteryzatsii vyrobnytstva*. *Zbirnyk naukovykh prats Podilskoho derzhavnoho ahrarno-tekhnichnoho univer-sytetu*, vol. 22 (2), pp. 109–114. (in Ukrainian)

5. Ofitsiinyi sait Derzhavnoi sluzhby statystyky Ukrainy. Available at: <http://www.ukrstat.gov.ua> (accessed March, 28, 2024). (in Ukrainian)

6. Parubok N.V. (2016) Buriakivnytstvo v ekonomitsi silskohospodarskykh pidpriemstv. *Hlobalni ta natsionalni problemy ekonomiky*, no. 10, pp. 447–451. (in Ukrainian)

7. Prohnoz vyrobnytstva silskohospodarskoi produktsii v Ukraini u 2020 rotsi (liutyi 2020 roku) / za red. Yu.O. Lupenka, V.Ya. Mesel-Veseliaka. K. : NNTs «IAE», 2020. 20 p. (in Ukrainian)

8. Tomashevska O.A., Petryniak N.S. (2017) Problemy rozvytku ta pidvyshchennia ekonomichnoi efektyvnosti vyrobnytstva tsukrovykh buriakiv. *Problemy ekonomiky*, no. 2, pp. 347–352. (in Ukrainian)

9. Chukhlib A.V., Yashchenko A.S. (2021) Informatiino-analitychne zabezpechennia efektyvnosti vyrobnytstva produktsii roslynnytstva. *Mizhnarodnyi naukovyi zhurnal «Internauka». Serii: «Ekonomichni nauky»*, no. 12. Available at: <https://www.inter-nauka.com/issues/economic2021/12/7824> (accessed March, 30, 2024). (in Ukrainian)