

3. Кочетов И.С., Влияние почвозащитных приемов обработки на динамику, состав органического вещества почвы и формирование урожая сельскохозяйственных культур И.С. Кочетов, А.И. Белолюбцев, С.И. Чебаненко // Доклады Российской академии с.-х. наук. – 2000 - №3. - С. 24-26.

4. Шульмейстер К.Г. Избранные труды: в 2-х т. / К.Г. Шульмейстер. - Волгоград: Комитет по печати, 1995. - 456 с.

***Аннотация.** В статье рассматриваются ресурсосберегающие технологии обработки почвы, позволяющие значительно сократить расход горюче-смазочных материалов, без снижения урожайности и качества получаемой продукции.*

***Annotation.** In article are considered saving up resources the technologies of a soil cultivation allowing considerably to reduce the expense of combustive-lubricating materials, without decrease in productivity and quality of received production.*

УДК 631.358

**О.М. ГАНЖЕНКО**, канд. техн. наук, завідувач лабораторії технологій вирощування і переробляння цукроносних культур Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН, e-mail: ganzhenko74@gmail.com

## **ПРОГНОЗУВАННЯ ФРАКЦІЙНОГО СКЛАДУ КОРЕНЕПЛОДІВ ЦУКРОВИХ БУРЯКІВ**

*Наведено методику розрахунку фракційного складу коренеплодів цукрових буряків за їх діаметром на основі даних про біологічну врожайність та густоту рослин на час збирання.*

**Вступ.** Головною передумовою зниження втрат та пошкодження коренеплодів під час механізованого збирання цукрових буряків є правильне налаштування робочих органів бурякозбиральних машин у відповідності до агротехнічної оцінки стану бурякової плантації [1]. Регулювання викопуючих робочих органів необхідно здійснювати з врахуванням розмірних характеристик коренеплодів, які носять ймовірнісний характер. Отже, перед початком механізованого збирання цукрових буряків необхідно мати інформацію про фракційний склад коренеплодів. За існуючими методиками для визначання фракційного складу коренеплодів за їх діаметром необхідно викопати, очистити від ґрунту та гички, а потім заміряти штангенциркулем щонайменше 200 коренеплодів [2]. Проведення робіт за такою методикою супроводжується значними витратами часу та ресурсів. Разом з тим наявність кореляційних зв'язків між окремими розмірно-масовими характеристиками коренеплодів цукрових буряків, а також нормальний закон розподілу цих показників дозволяють використати методи імітаційного статистичного моделювання для прогнозування фракційного складу коренеплодів до їх збирання.

*Мета досліджень.* Отже, метою досліджень є розроблення методу прогнозування фракційного складу коренеплодів цукрових буряків до початку збирання шляхом застосування імітаційного моделювання на основі біологічної врожайності та густоти стояння рослин.

**Результати досліджень.** Суть запропонованої методики розрахунку полягає у тому, що за допомогою імітаційного статистичного моделювання здійснюється прогнозування фракційного складу коренеплодів цукрових буряків [3]. В основу розрахунків покладено дані про біологічну врожайність та густоту стояння рослин цукрових буряків, які визначаються безпосередньо перед збиранням та припущення, що коренеплоди цукрових буряків за їх діаметром розподіляються за нормальним законом із коефіцієнтом варіації  $V=0,19\dots0,29$  [4].

Знаючи біологічну врожайність та густоту насаджень на час збирання, середню масу коренеплоду можна визначити за формулою:

$$M = 10^3 \cdot \frac{Y}{\Gamma}, \quad (1)$$

де  $M$  – середнє значення маси коренеплоду,  $г$ ;

$Y$  – врожайність коренеплодів,  $т/га$ ;

$\Gamma$  – густина насаджень коренеплодів на час збирання,  $тис.шт./га$ .

Розглянувши коренеплід цукрового буряка як геометричне тіло, що складається із конуса та напівсфери, його об'єм можна визначити за формулою:

$$V_{кор} = V_{кон} + V_{сф} = \frac{\pi D^2}{12} \cdot \left( L + \frac{D}{2} \right), \quad (2)$$

де  $V_{кор}$  – об'єм тіла коренеплоду,  $см^3$ ;

$D$  – діаметр коренеплоду,  $см$ ;

$L$  – довжина коренеплоду,  $см$ .

Використавши індекс форми коренеплоду як співвідношення його діаметра до довжини формула (2) прийме вигляд:

$$V = \frac{\pi D^3}{24 k} (2 + k), \quad (3)$$

де  $k$  – індекс форми коренеплоду, безрозмірна величина:  $k=D/L$ .

Масу коренеплоду  $M$  знаходимо як добуток його об'єму на щільність  $\rho$ :

$$M = \frac{\pi \rho D^3}{24 k} (2 + k) \quad (4)$$

де  $M$  – маса коренеплоду,  $г$ ;

$\rho$  – щільність коренеплоду,  $г/см^3$ .

Розв'язавши рівняння (4) відносно діаметра коренеплоду  $D$ , отримаємо:

$$D = \sqrt[3]{\frac{24 \cdot M \cdot k}{\pi \rho (2 + k)}} \quad (5)$$

Адекватність рівняння (5) перевіряли, порівнюючи розрахункові значення діаметра коренеплодів з результатами вимірювань, які проводили перед збиранням цукрових буряків. Для розрахунків приймали  $k=0,5$ ;  $\rho = 1,2 \text{ г/см}^3$ . Коефіцієнт кореляції між теоретично розрахованим за формулою (5) діаметром коренеплоду та визначеним шляхом вимірювання становить  $r=0,965$  (рис. 1).

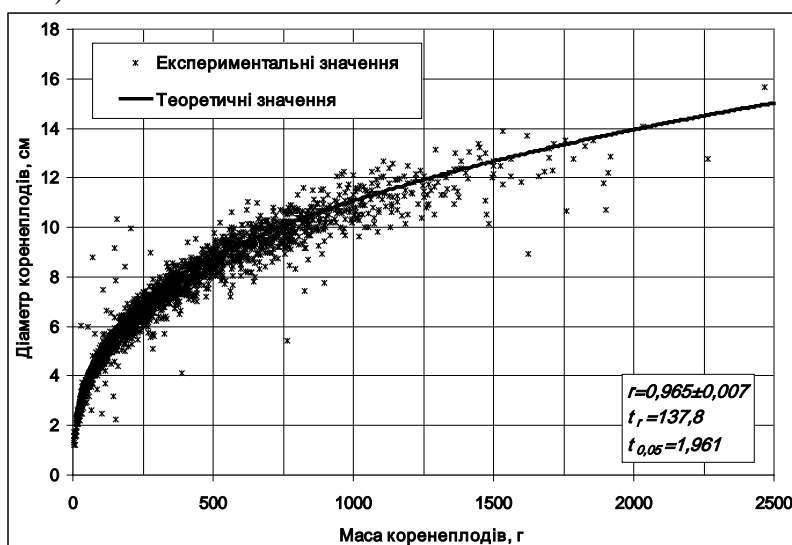


Рис. 1. Залежність діаметра коренеплодів від їх маси.

Підставивши у рівняння (5) значення маси коренеплоду  $M$  з виразу (1), отримаємо аналітичну залежність, за допомогою якої можна визначити середній діаметр коренеплодів залежно від врожайності  $Y$  та густоти стояння рослин  $\Gamma$ :

$$D = 10 \cdot \sqrt[3]{\frac{24 \cdot Y \cdot k}{\Gamma \cdot \pi \cdot \rho \cdot (2+k)}} \quad (8)$$

Графічна інтерпретація залежності (8) наведена на рис. 2.

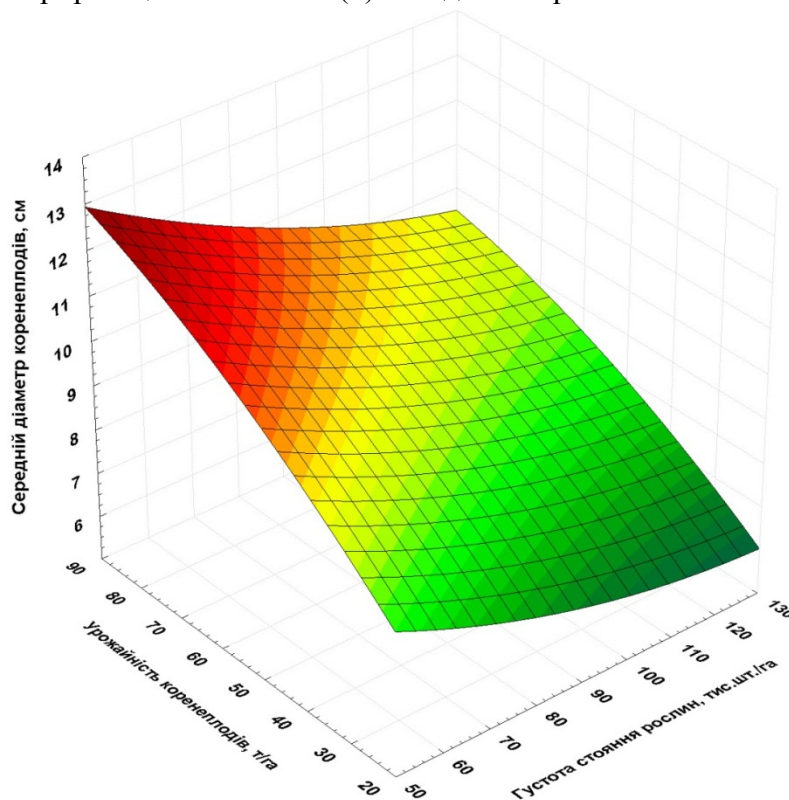


Рис. 2. Залежність середнього діаметра коренеплоду від врожайності та густоти стояння рослин.

Отже, користуючись виразом (8), знаючи біологічну врожайність коренеплодів цукрових буряків  $Y$  та їх густоту стояння  $\Gamma$  на час збирання, можна визначити середній діаметр коренеплоду.

Оскільки розподіл коренеплодів за їх діаметром відповідає нормальному закону розподілу, частку коренеплодів, діаметр яких не перевищує  $d_1$ , можна визначити за формулою:

$$P(0 < x < d_1) = F(d_1) = \frac{1}{s\sqrt{2\pi}} \int_0^{d_1} e^{-\frac{(x-D)^2}{2s^2}} dx, \quad (9)$$

де  $P(0 < x < d_1)$  – частка коренеплодів діаметром від 0 до  $d_1$ ;

$F(d_1)$  – інтегральна функція розподілу;

$D$  – середній діаметр коренеплоду;

$s$  – середньоквадратичне відхилення діаметра коренеплоду:  $s = V \cdot D$ ,

де  $V$  – коефіцієнт варіації.

За формулою (9) можна визначити кількісну частку коренеплодів, діаметр яких не перевищує заданих меж. Однак для практичних цілей більш корисною є інформація про масову частку коренеплодів, адже саме за масою визначається відсоток втрачених під час збирання коренеплодів [5].

В результаті імітаційного комп'ютерного моделювання встановлено, що між характеристиками фракції коренеплодів за кількістю та масою існує залежність, графік якої наведено на рис. 3.

Таким чином, провівши відповідно до [2] попередню оцінку врожайності коренеплодів цукрових буряків та густоти їх стояння, користуючись формулою (8) можна розрахувати середній діаметр коренеплоду. Після цього, за формулою (9) розраховується кількісна частка коренеплодів, діаметр яких не перевищує встановленого значення. Масова частка коренеплодів заданої фракції визначається на основі залежності, представленої на рис. 3. Результати розрахунків наведено в таблиці 1.

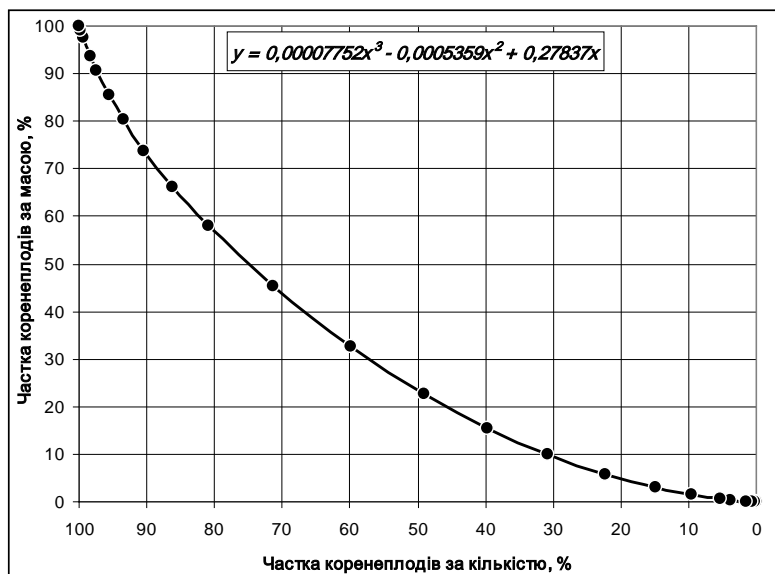


Рис. 3. Графік переходу кількісного розміру фракції у масовий.

Таблиця 1

**Прогноз фракційного складу коренеплодів цукрових буряків залежно від врожайності (густота 100 тис.шт./га), %**

Фракція см	Врожайність, т/га						
	20	30	40	50	60	70	80
до 4	7,0	3,6	2,3	1,6	1,2	1,0	0,8
до 5	19,9	10,7	6,7	4,7	3,5	2,7	2,2
до 6	41,5	24,4	16,0	11,3	8,5	6,6	5,3
до 7	66,2	44,4	31,1	22,8	17,4	13,8	11,2
до 8	85,3	65,9	50,3	39,0	30,9	25,0	20,6
до 9	95,3	83,2	69,4	57,3	47,5	39,8	33,6
до 10	99,0	93,5	84,3	74,2	64,6	56,2	49,0
до 11	99,8	98,1	93,4	86,8	79,2	71,6	64,5
до 12	100,0	99,6	97,8	94,3	89,4	83,8	78,0
до 13	100,0	99,9	99,4	98,0	95,4	92,0	87,9
до 14	100,0	100,0	99,9	99,4	98,3	96,6	94,1
понад 14	0,0	0,0	0,1	0,6	1,7	3,4	5,9

Отже, за врожайності 30 т/га та густоти стояння рослин 100 тис.шт./га масова частка коренеплодів діаметром до 4 см становитиме 3,6%, а отже, за збирання вітчизняними бурякозбиральними машинами ймовірні втрати коренеплодів через зазори у викопуючих, очисних та транспортуючих робочих органах становлять до 3,6%. За використання іноземних комплексів, зазори у яких складають до 60 мм ймовірна частка втрат становитиме вже понад 24%.

**Висновки.** Для обґрунтованого вибору і налагодження бурякозбиральних машин необхідно володіти інформацією про фракційний склад коренеплодів цукрових буряків.

Запропонована методика дозволяє визначити фракційний склад коренеплодів цукрових буряків за їх діаметром на основі даних про біологічну врожайність та густоту рослин на час збирання.

### Список використаних літературних джерел

1. Роїк М.В. Буряки. – К.: XXI вік – РІА “Труд-Київ”, 2001. – 320 с.
2. Роїк М.В. Агрофізичні властивості цукрових буряків і показники якості роботи бурякозбиральних машин // М.В. Роїк, М.М. Зуєв, В.Л. Курило, М.Я. Гументик // Збірник наукових праць ІЦБ, Випуск 6. К.: 2003. – 64 с.
3. Митков А.Л., Кардашевский С.В. Статистические методы в сельхозмашиностроении. – М.: Машиностроение, 1978. – 360 с.
4. Зуев Н.М. Исследование качества работы свеклоуборочных комбайнов в зависимости от агрофизических свойств сахарной свеклы при различных способах формирования насаждения растений: Автореф. дис...канд. техн. наук: 05.410 / Харьковский ин.-т мех. и электр. с.х. – Харьков, 1971. – 33 с.
5. ДСТУ 7062:2009 Буряки цукрові. Збирання. Показники якості та методи їх визначення – Введений 01.01.2010. – 12 с.

*Аннотація.* Приведено методіку расчета фракционного состава корнеплодов сахарной свеклы по их диаметру на основании данных о биологической урожайности и густоте растений перед уборкой.

*Annotation.* The article deals with methods of calculation of fractional composition of sugar beet roots by their diameters on the basis of the data of biological yield and density of stand by the time of harvest.

УДК 633.11"324":581.1/4(292.485)

**Л.М. ГОНЧАР**, кандидат сільськогосподарських наук, асистент  
Національний університет біоресурсів і природокористування України  
e-mail: gnchar.Ljubv@rambler.ru

### МОРФОФІЗІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ В ПРАВОБЕРЕЖНОМУ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

*Метод морфофізіологічного аналізу потенційної та реальної продуктивності дає змогу визначити, які елементи і на яких етапах брали участь в утворенні і реалізації потенціальної продуктивності. В статті приводиться результати, які розкривається механізм дії окремих елементів технології на формування продуктивності пшениці озимої.*

**Вступ.** Збалансоване виробництво та раціональне використання продовольчого зерна різного цільового призначення, із врахуванням агробіологічної доцільності вирощування пшениці озимої, є одним з найважливіших завдань агропромислового комплексу України [4, 5]. Озимі зернові культури задовольняють потреби виробництва в зерні поліфункціонального використання. Впровадження у виробництво нових сортів стримується недостатнім рівнем технологічного забезпечення їх вирощування та управління формуванням продуктивності з використанням сучасних методів діагностики в онтогенезі [1, 2, 3].

*Метою досліджень* було встановлення в умовах Правобережного Лісостепу України особливостей формування урожайності сортів нового покоління пшениці озимої залежно від норм висіву насіння та диференційованого застосування різних норм добрив та норм висіву насіння з урахуванням господарської, економічної та енергетичної ефективності. Дослідженнями передбачалося на основі проведення морфофізіологічної діагностики встановити біологічний потенціал урожайності сортів та їх реалізацію в онтогенезі залежно від екологічних факторів та елементів технології вирощування.

**Матеріали та методика досліджень.** Експериментальна частина роботи виконувалась протягом 2006-2009 рр. у стаціонарному досліді кафедри рослинництва Національного університету біоресурсів і природокористування України ВП «Агрономічна дослідна станція» (с. Пшеничне Васильківського району Київської області) та в аналітичній лабораторії кафедри