

**Національна академія аграрних наук України  
Кіровоградська державна сільськогосподарська  
дослідна станція**

# **Вісник Степу**

**Науковий збірник**

**Випуск 13**

**МАТЕРІАЛИ XII ВСЕУКРАЇНСЬКОЇ НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ  
КОНФЕРЕНЦІЇ МОЛОДИХ ВЧЕНИХ І СПЕЦІАЛІСТІВ**

**СТАН ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ АГРОПРОМИСЛОВОГО  
ВИРОБНИЦТВА УКРАЇНИ**

**24-25 березня 2016 року**

**Кіровоград  
«КОД»  
2016**

**ББК 40**  
**УДК 631(082)**  
**В 27**

## РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ

Головний редактор – кандидат сільськогосподарських наук, доцент  
Семеняка І. М.

Члени редакційної колегії: кандидати сільськогосподарських наук –  
В. А. Іщенко, Ю. В. Мащенко, О. М. Григор'єва, Н. Л. Умрихін,  
І. М. Соколовська, Г. Д. Іляшенко, кандидат технічних наук О. М. Гайденко,  
кандидат економічних наук – Ю. В. Кернасюк.

Свідоцтво про державну реєстрацію збірника КВ № 17891-6741Р  
від 27.05.2011 р.

### **Адреса редакційної колегії:**

27602, Кіровоградська обл., Кіровоградський р-н, с. Созонівка,  
вул. Центральна 2, Кіровоградська ДСГДС НААН, тел. (0522) 31-57-95  
E-mail: cnz@kw.ukrtel.net, <http://www.agronauka.com.ua>

*Матеріали затверджено рішенням науково-технічної ради  
Кіровоградської державної сільськогосподарської дослідної станції НААН  
№ 4 від 4 квітня 2016 р.*

### **Вісник Степу.**

В 27 Науковий збірник. – Вип. 13. – Кіровоград, КОД. – 2016. – 162 с.  
ISBN 978-617-653-014-5

У збірнику представлені матеріали з питань землеробства,  
рослинництва, садівництва, плідництва, агроекології, захисту  
рослин, генетики, селекції, насінництва, механізації, економіки а  
також питання розвитку тваринництва.

Збірник розрахований на наукових співробітників, викладачів  
вузів, аспірантів, студентів та фахівців агропромислового комплексу.

**ББК 40**

ISBN 978-617-653-014-5

© Кіровоградська ДСГДС НААН, 2016  
© Видавництво «КОД», 2016

УДК 631.362:621.928

Е. Б. Алієв, кандидат технічних наук,

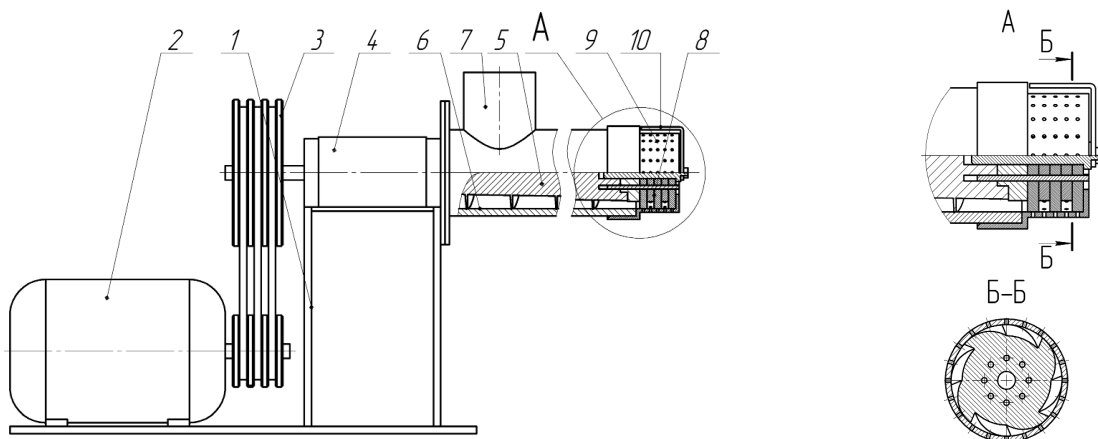
Ю. М. Лабатюк,

О. М. Пацула, кандидат технічних наук,

Інститут олійних культур НААН

## ВИЗНАЧЕННЯ КОНСТРУКТИВНИХ ПАРАМЕТРІВ ФОРМУЮЧИХ КУЛАЧКІВ УСТАНОВКИ ДЛЯ ВИГОТОВЛЕННЯ ПЕЛЕТ

**Постановка проблеми та мета досліджень.** На основі проведених патентно-інформаційних досліджень сучасних технологій та аналізу конструкцій робочих органів пресуючих машин, встановлено, що найбільш прийнятною конструкцією може бути гвинтова установка. В зв'язку з цим розроблена конструктивна схема гвинтової установки для виготовлення пелет з білкової фракції макух насіння олійних культур (рисунком 1). Установка для виготовлення пелет складається з рами 1, електродвигуна 2, шківів 3, підшипникового вузла 4, гвинта 5, циліндричного корпусу 6, завантажувального бункера 7, п'яти формуючих кулачків 8, циліндричної матриці 9, ножа 10. Установка працює таким чином. Вся установка встановлена на рамі 1. Білкова фракція з макухи насіння олійних культур рівномірно подається в завантажувальний бункер 7, з якого потрапляє на гвинт 5. Гвинт 5, виконуючи обертовий рух за допомогою системи електродвигуна 2, шківів 3 та підшипникового вузла 4, переміщує білкову фракцію до формуючих кулачків 8. При цьому відбувається ущільнення білкової фракції за рахунок зменшення висоти витків на гвинту 5. Потрапивши на формуючий кулачок 8, який виконує обертовий рух, білкова фракція ущільнюється і видавлюється крізь нерухому циліндричну матрицю 9. Далі ніж 10 зрізає ущільнену білкову фракцію. В результаті чого отримуємо циліндричні пелети.



**Рис. 1** Конструктивно-технологічна схема установки для виготовлення пелет (пелетератора):

1 – рама; 2 – електродвигун; 3 – шківів; 4 – підшипниковий вузол; 5 – гвинт; 6 – циліндричний корпус;  
7 – завантажувальний бункер; 8 – формуючий кулачок; 9 – циліндрична матриця; 10 – ніж

Для визначення конструктивних параметрів установки для виготовлення пелет необхідно провести теоретичні дослідження.

Аналізуючи результати останніх досліджень та публікацій [1-3], можна стверджувати, що на сьогодні не достатньо дослідженим є процес ущільнення білкової фракції макухи олійних культур формуючими робочими органами.

Мета досліджень – визначити конструктивні параметри формуючих кулачків установки для виготовлення пелет з білкової фракції макухи олійних культур.

**Матеріали та методи досліджень.** Теоретичні дослідження взаємодії робочих органів установки для виготовлення пелет із білковою фракцією макухи, властивості якої визначаються реологічними показниками, базуються на теорії пружності із використанням механіко-математичного моделювання, положень теоретичної механіки і методів диференціального та інтегрального числення.

**Результати досліджень.** Для розроблення математичної моделі процесу пресування білкової фракції макухи формуючими кулачками приймемо такі припущення й спрощення:

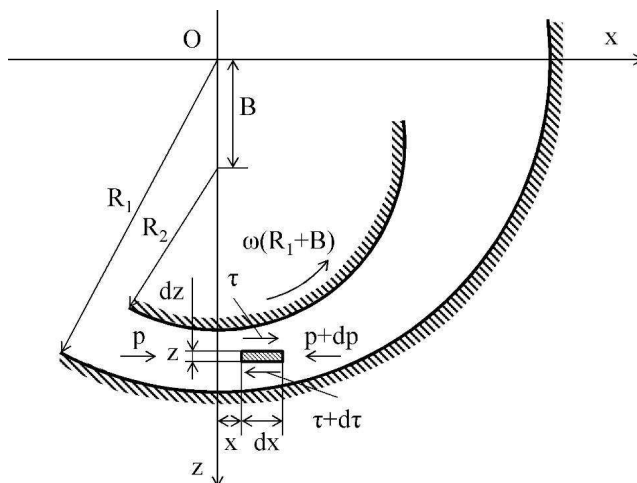
- білкову фракцію макухи приймаємо, як однорідне і ізотропне середовище;
- процес пресування білкової фракції макухи формуючими кулачками представляє собою задачу про контактну взаємодію абсолютно твердих тіл з псевдорідиною [4-7];
- деформація шару білкової фракції макухи в зоні контакту формуючих кулачків відбувається за поверхнею у вигляді вузької полоси, ширина якої значно менша у порівнянні з її довжиною, тому поставлену задачу вирішуємо як плоску задачу теорії пружності.

На вході в зону стискання шар білкової фракції макухи рухається повільніше, ніж робочі поверхні формуючих кулачків, оскільки він прослизає назад. В свою чергу на виході шар макухи рухається швидше, оскільки він прослизає вперед. У деякій точці О в зоні стискання, яка називається «нейтральною точкою», шар макухи рухається з тією ж швидкістю, що й формуючі кулачки. У цій точці прослизання і напруження тертя змінюють свій напрям.

Згідно розробленої конструктивно-технологічної схеми розглянемо ділянку взаємодії білкової фракції макухи із формуючим кулачком (рис. 2). На рисунку 2 показано шар зволоженої білкової фракції макухи із коефіцієнтом внутрішнього тертя  $\eta$ , який знаходиться між нерухомою матрицею і формуючим кулачком, який обертається із кутовою швидкістю  $\omega$ . Розглядаючи двомірну задачу умову рівноваги для переміщення зволоженої білкової фракції можна представити у вигляді [6]:

$$\frac{\partial p}{\partial x} = \frac{\partial \tau}{\partial z} = \frac{\partial}{\partial z} \left( \eta \frac{\partial V}{\partial z} \right) = \eta \frac{\partial^2 V}{\partial z^2}, \quad (1)$$

де:  $V$  – швидкість руху, м/с;  $p$  – тиск, Па;  $\tau$  – дотична напруженість, Па;  $\eta$  – коефіцієнт внутрішнього тертя білкової фракції макухи, Па·с<sup>2</sup>/м;  $x, z$  – координати, м.



**Рис. 2.** Розрахункова схема для визначення конструктивних параметрів формуючих кулачків

Так як  $\partial p / \partial x$  не залежить від  $z$ , то рівняння (2.1) можна проінтегрувати по  $z$ :

$$V(z) = \frac{1}{2\eta} \frac{dp}{dx} z^2 + C_1 z + C_2, \quad (2)$$

де:  $C_1, C_2$  – константи інтегрування.

З рисунку 2 видно, що на границях виконуються умови:

$$\begin{aligned} V(\sqrt{R_1^2 - x^2}) &= 0, \\ V(\sqrt{x^2 + (\sqrt{R_2^2 - x^2} + B)^2}) &= \omega \sqrt{x^2 + (\sqrt{R_2^2 - x^2} + B)^2}, \end{aligned} \quad (3)$$

де:  $\omega$  – кутова швидкість обертання формуючих кулачків, с<sup>-1</sup>.

Підставляючи (3) в (2) отримуємо:

$$\begin{cases} V(\sqrt{R_1^2 - x^2}) = \frac{1}{2\eta} \frac{dp}{dx} (R_1^2 - x^2) + C_1 \sqrt{R_1^2 - x^2} + C_2 = 0, \\ V(\sqrt{x^2 + (\sqrt{R_2^2 - x^2} + B)^2}) = \frac{1}{2\eta} \frac{dp}{dx} \left( \sqrt{x^2 + (\sqrt{R_2^2 - x^2} + B)^2} \right)^2 + \\ + C_1 \left( \sqrt{x^2 + (\sqrt{R_2^2 - x^2} + B)^2} \right) + C_2 = \omega \sqrt{x^2 + (\sqrt{R_2^2 - x^2} + B)^2}. \end{cases} \quad (4)$$

З системи рівнянь (4) знаходимо константи інтегрування:

$$\begin{cases} C_1 = \frac{-\frac{1}{2\eta} \frac{dp}{dx} (R_1^2 - x^2) + \frac{1}{2\eta} \frac{dp}{dx} \left( x^2 + (\sqrt{R_2^2 - x^2} + B)^2 \right)}{-\sqrt{R_1^2 - x^2} + \sqrt{x^2 + (\sqrt{R_2^2 - x^2} + B)^2} - \frac{\omega \sqrt{x^2 + (\sqrt{R_2^2 - x^2} + B)^2}}{\sqrt{x^2 + (\sqrt{R_2^2 - x^2} + B)^2}}}, \\ C_2 = -\frac{1}{2\eta} \frac{dp}{dx} (R_1^2 - x^2) + \\ + \frac{\sqrt{R_1^2 - x^2} \left( -\frac{1}{2\eta} \frac{dp}{dx} (R_1^2 - x^2) + \frac{1}{2\eta} \frac{dp}{dx} \left( x^2 + (\sqrt{R_2^2 - x^2} + B)^2 \right) \right)}{-\sqrt{R_1^2 - x^2} + \sqrt{x^2 + (\sqrt{R_2^2 - x^2} + B)^2} - \frac{\sqrt{R_1^2 - x^2} \omega \sqrt{x^2 + (\sqrt{R_2^2 - x^2} + B)^2}}{-\sqrt{R_1^2 - x^2} + \sqrt{x^2 + (\sqrt{R_2^2 - x^2} + B)^2}}}. \end{cases} \quad (5)$$

Підставляючи вирази для констант (5) в (2) остаточно маємо функцію розподілу швидкостей

$$\begin{aligned} V(x, z) = & \frac{1}{2\eta} \frac{dp}{dx} z^2 + \frac{-\frac{1}{2\eta} \frac{dp}{dx} (R_1^2 - x^2) + \frac{1}{2\eta} \frac{dp}{dx} \left( x^2 + (\sqrt{R_2^2 - x^2} + B)^2 \right)}{-\sqrt{R_1^2 - x^2} + \sqrt{x^2 + (\sqrt{R_2^2 - x^2} + B)^2}} z - \\ & - \frac{\omega \sqrt{x^2 + (\sqrt{R_2^2 - x^2} + B)^2}}{-\sqrt{R_1^2 - x^2} + \sqrt{x^2 + (\sqrt{R_2^2 - x^2} + B)^2}} z - \frac{1}{2\eta} \frac{dp}{dx} (R_1^2 - x^2) + \\ & + \frac{\sqrt{R_1^2 - x^2} \left( -\frac{1}{2\eta} \frac{dp}{dx} (R_1^2 - x^2) + \frac{1}{2\eta} \frac{dp}{dx} \left( x^2 + (\sqrt{R_2^2 - x^2} + B)^2 \right) \right)}{-\sqrt{R_1^2 - x^2} + \sqrt{x^2 + (\sqrt{R_2^2 - x^2} + B)^2} - \frac{\sqrt{R_1^2 - x^2} \omega \sqrt{x^2 + (\sqrt{R_2^2 - x^2} + B)^2}}{-\sqrt{R_1^2 - x^2} + \sqrt{x^2 + (\sqrt{R_2^2 - x^2} + B)^2}}}. \end{aligned} \quad (6)$$

Швидкість переміщення об'єму матеріалу крізь переріз розраховується за формулою:

$$\begin{aligned} Q = & \int_{\sqrt{x^2 + (\sqrt{R_2^2 - x^2} + B)^2}}^{R_1} V(z) h dz = \\ = & \frac{h}{16\eta} \left( -6 \frac{dP}{dx} \left( -R_1^2 + x^2 \right) \left( -R + \sqrt{B^2 + R_2^2 + 2B\sqrt{R_2^2 - x^2}} \right) - \right. \\ & \left. - \frac{3(B^2 + R_2^2 - R_1^2 + 2B\sqrt{R_2^2 - x^2})}{\sqrt{R_2^2 - x^2} - \sqrt{B^2 + R_2^2 + 2B\sqrt{R_2^2 - x^2}}} \times \right. \\ & \left. \times \left( \frac{dP}{dx} (B^2 + R_2^2 - R_1^2 + x^2 + 2B\sqrt{R_2^2 - x^2}) - 2\eta\omega \sqrt{B^2 + R_2^2 + 2B\sqrt{R_2^2 - x^2}} \right) + \right. \\ & \left. 6\sqrt{R_2^2 - x^2} \left( R - \sqrt{B^2 + R_2^2 + 2B\sqrt{R_2^2 - x^2}} \right) \times \right. \\ & \left. \times \left( \frac{dP}{dx} (B^2 + R_2^2 - R_1^2 + x^2 + 2B\sqrt{R_2^2 - x^2}) - 2\eta\omega \sqrt{B^2 + R_2^2 + 2B\sqrt{R_2^2 - x^2}} \right) \right) \\ & \left. \times \frac{1}{-\sqrt{R_2^2 - x^2} + \sqrt{B^2 + R_2^2 + 2B\sqrt{R_2^2 - x^2}}} \right) \end{aligned} \quad (7)$$

де:  $h$  – товщина формуючого кулачка, м.

Приймаючи умову нерозривності білкової фракції макухи, як псевдорідини, маємо:

$$Q = \frac{\omega \left( R_1 + \sqrt{x^2 + (\sqrt{R_2^2 - x^2} + B)^2} \right) h}{2}. \quad (8)$$

Прирівнюючи вирази (7) і (8) отримуємо рівняння, рішенням якого є:

$$\frac{dp}{dx} = \left( \frac{-\sqrt{B^2 + R_2^2 + 2B\sqrt{R_2^2 - x^2}} (B^2 + R_2^2 - R_1^2 + 2B\sqrt{R_2^2 - x^2}) \omega}{2(\sqrt{R_1^2 - x^2} - \sqrt{B^2 + R_2^2 + 2B\sqrt{R_2^2 - x^2}})} + \frac{\sqrt{R_2^2 - x^2} \sqrt{B^2 + R_2^2 + 2B\sqrt{R_2^2 - x^2}} (R - \sqrt{B^2 + R_2^2 + 2B\sqrt{R_2^2 - x^2}}) \omega}{-\sqrt{R_1^2 - x^2} + \sqrt{B^2 + R_2^2 + 2B\sqrt{R_2^2 - x^2}}} + \frac{1}{2} (R_1 + \sqrt{x^2} + (B + \sqrt{R_2^2 - x^2}) \omega) + \left( \frac{(B^2 + R_2^2 - R_1^2 + 2B\sqrt{R_2^2 - x^2}) (B^2 + R_2^2 - R_1^2 + x^2 + 2B\sqrt{R_2^2 - x^2})}{4(\sqrt{R_2^2 - x^2} - \sqrt{B^2 + R_2^2 + 2B\sqrt{R_2^2 - x^2}}) \eta} - \frac{(-R_1^2 + x^2) (-R_1 + \sqrt{B^2 + R_2^2 + 2B\sqrt{R_2^2 - x^2}})}{2\eta} + \frac{\sqrt{R_1^2 - x^2} (B^2 + R_2^2 - R_1^2 + x^2 + 2B\sqrt{R_2^2 - x^2})}{2(-\sqrt{R_2^2 - x^2} + \sqrt{B^2 + R_2^2 + 2B\sqrt{R_2^2 - x^2}})} \times \left( R_1 - \sqrt{B^2 + R_2^2 + 2B\sqrt{R_2^2 - x^2}} \right) + \frac{R_1^3 - (B^2 + R_2^2 + 2B\sqrt{R_2^2 - x^2})^{\frac{3}{2}}}{6\eta} \right) \right) \quad (9)$$

Кутову швидкість обертання формуючих кулачків можна представити у вигляді:

$$\omega = \frac{2\pi n}{60} \quad (10)$$

де  $n$  – частота обертання формуючих кулачків, об/хв.

Для забезпечення ефективного пресування, необхідно щоб тиск на матеріалі набував максимального значення в певній точці с координатою  $x$ . Для цього з використанням програмного пакету Mathematica вирішуємо чисельними методами ірраціональне рівняння  $dp/dx = 0$  при умові  $R_1 = 0,05$  м,  $B = 0,019$  м;  $\eta = 0,0009$  Па·с<sup>2</sup>/м,  $n = 30-90$  об/хв. В результаті розрахунку встановлено що при будь-якій частоті обертання максимум тиску спостерігається в точці с координатами  $x_1 = 0,00653$  м і  $x_2 = 0,01845$  м при радіусі кулачка  $R_2 = 0,03$  м.

**Висновки.** В результаті теоретичних досліджень створено математичну модель процесу пресування білкової фракції макухи формуючими кулачками. Встановлено, що для забезпечення ефективного пресування, при будь-якій частоті обертання в діапазоні 30-90 об/хв. максимум тиску спостерігається при радіусі кулачка 0,03 м і радіусі матриці 0,05 м.

#### Бібліографічний список

1. Алієв Е. Б. Результати експериментальних досліджень макетної установки для виготовлення пелет з білкової фракції макух насіння олійних культур / Е. Б. Алієв, О. М. Пацула // Технічні системи і технології тваринництва: Вісник Харківського національного технічного університету сільського господарства імені Петра Василенка – Харків, 2015. – Вип. 157. – С. 222–226.
2. Алієв Е. Б. Методика експериментальних досліджень установки для виготовлення пелет з білкової фракції макухи насіння олійних культур / Е. Б. Алієв, О. М. Пацула, В. Л. Кутіщев // Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природовикористання України. Серія: Техніка та енергетика АПК. – К., 2015. – Вип. 212, ч.2. – С. 63–69.
3. Алієв Е. Б. Результати досліджень конструктивно-технологічних параметрів установки для виготовлення пелет / Е. Б. Алієв, О. М. Пацула // Збірник тез Міжнародної наукової інтернет-конференції «Перспективи та стратегія адаптивного і ресурсозберігаючого вирощування олійних культур в умовах зміни клімату» (30 жовтня 2015 р.). – Запоріжжя: ІОК НААН, 2015. – С. 146–147.
4. Полумисков С. А. Гидродинамическая модель течения жидкости в пористом материале при его обработке валковыми устройствами текстильного отделочного оборудования / С. А. Полумисков, В. И. Смирнов // Изв. Вузов. Технология текст. пром-сти. – 1996. – № 1. – С. 82–85.
5. Лейбензон Л. С. Движение природных жидкостей и газов в пористой среде / Л. С. Лейбензон. – М.: ОГИЗ, 1947. – 246 с.
6. Джонсон К. Механика контактного взаимодействия / К. Джонсон – М.: Мир, 1989. – 508 с.
7. Александров В. М. Введение в механику контактных взаимодействий / В. М. Александров, М. И. Чебаков. – Ростов-на-Дону: ООО «ЦВВР», 2007. – 114 с.

## ЗМІСТ

<i>Семеняка І. М., Іщенко В. А., Курцев В. О., Гайденко О. М., Соколовська І. М.</i> Науково-інноваційне забезпечення АПВ Кіровоградської області.....	3
<b><i>Рослинництво, Землеробство, Кормовиробництво. Захист рослин</i></b>	
<i>Бучко К. Д.</i> Порівняльна оцінка продуктивності льону олійного з льоном-довгунцем в умовах центрального Полісся України.....	9
<i>Григор'єва Т. М., Григор'єва О. М., Томашина Г. П.</i> Ефективність мікробних препаратів при вирощуванні ячменю ярого за різних систем удобрення та обробітку ґрунту в умовах степової зони України.....	12
<i>Жуков В. П., Ратушняк В. М.</i> Системний підхід при розробці технологій заготівлі силосованих кормів.....	16
<i>Іщенко В. А., Андрейченко О. Г., Темченко А. М.</i> Продуктивність ячменю ярого та якість зерна залежно від способу використання біологічно активних речовин.....	19
<i>Іщенко В. А., Козелець Г. М.</i> Значення сорту та елементів технології у підвищенні ефективності вирощування ячменю ярого в Степу України.....	23
<i>Колісник С. І., Серветник О. В., Антонів С. Ф.</i> Вплив передпосівної обробки насіння біопрепаратами на основі асоціативних азотфіксуючих мікроорганізмів на насінневу продуктивність стоколосу безостого.....	30
<i>Коновалова В. М., Ніжеголенко В. М.</i> Продуктивність льону олійного в залежності від режиму мінерального живлення в умовах сухого Степу України .....	34
<i>Коршунова Ю. В., Задорожна С. В., Давиборщ С. В., Прядко І. В.</i> Міжлабораторні порівняння результатів вимірювань – об'єктивний спосіб оцінки технічної компетентності лабораторій.....	37
<i>Кравець С. С., Бернацький М. М.</i> Реакція батьківських компонентів середньоранніх гібридів кукурудзи на ґрунтові гербіциди.....	40
<i>Лопата Н. П., Князев О. В.</i> Вплив доз добрив, основного обробітку та сівби в попередньо необроблений ґрунт на продуктивність кукурудзи в умовах зрошення півдня України.....	44
<i>Мащенко Ю. В., Мудріченко М. М.</i> Економічна ефективність вирощування гречки залежно від застосування мікробного препарату за різних систем удобрення.....	48
<i>Мостіпан Т. В., Іщенко В. А.</i> Оцінка стійкості сортозразків ячменю ярого проти листкових хвороб.....	51
<i>Оліфірович В. О.</i> Вплив складу травосумішок, строків сівби та режимів використання на висоту бобово-злакових травостоїв.....	53
<i>Пернак Ю. Л.</i> Урожайність основних сільськогосподарських культур та використання добрив в Кіровоградській області.....	56
<i>Ратошнюк В. І.</i> Вплив люпину вузьколистого на баланс азоту в ґрунті.....	60
<i>Семеняка І. М., Семеняка О. І.</i> Оптимізація параметрів адаптивної технології вирощування кукурудзи в умовах недостатнього зволоження північного Степу України.....	65
<i>Стародуб В. І., Ткач Є. Д.</i> Потенціальна засміченість сегетальними бур'янами ґрунту агроценозу кукурудзи .....	73
<i>Стоянова С. А.</i> Сучасний радіологічний стан ґрунтів кіровоградської області.....	75
<i>Турина Е. Л., Кулинич Р. А.</i> Выращивание <i>camelina sativa</i> в центральной Степи Крыма.....	79
<i>Умрихін Н. Л., Савранчук В. В., Мостіпан М. І.</i> Вплив строків сівби на урожайність сортів ячменю озимого по попереднику соя в північному Степу України.....	82
<i>Чинчик О. С.</i> Тривалість міжфазних періодів, густина і урожайність сортів квасолі звичайної залежно від удобрення в умовах південної частини західного Лісостепу.....	86
<i>Чипляк С. П., Подлесний М. В.</i> Значення еспарцету у сьогоденні сільського господарства України та пріоритетні напрямки створення його селекційних сортів.....	89
<b><i>Садівництво. Плідівництво. Декоративні та лікарські рослини</i></b>	
<i>Мельничук О. А.</i> Дослідження імунних та стійких до хвороб сортів яблуні за початкового плодоношення в умовах Закарпаття .....	93
<i>Павлишак Я. Я., Гойванович Н. К.</i> Вивчення лікарських рослин Передкарпаття на прикладі Мостиського району.....	97

### **Селекція та насінництво**

<i>Медведєва Л. Р., Кренців Я. І., Новікова Л. В.</i> Основні результати селекції сої в Кіровоградській ДСГДС НААН.....	100
<i>Міщенко С. В.</i> Ефект гетерозису у сортолінійних, лінійносортових і міжлінійних гібридів конопель при одночасній відсутності канабіноїдів та стабільній ознаці однодомності.....	102
<i>Романенко М. І., Соколовська І. М.</i> Вплив регуляторів росту рослин та мікродобрив на коефіцієнт розмноження, продуктивні та якісні показники насінневого матеріалу картоплі....	108

### **Тваринництво**

<i>Гераніна Л. А.</i> Вплив часу опоросу на репродуктивні якості свиноматок .....	113
<i>Іляшенко Г. Д.</i> Рівень відтворної здатності корів та її зв'язок з молочною продуктивністю....	115
<i>Ушакова С. В.</i> М'ясна продуктивність свиней у двопородному схрещуванні.....	118
<i>Яковчук В. С.</i> Вплив відгодівлі та нагулу на якісні показники жирової тканини баранчиків асканійської тонкорунної породи .....	120

### **Механізація сільськогосподарського виробництва**

<i>Алієв Е. Б., Лабатюк Ю. М., Пацула О. М.</i> Визначення конструктивних параметрів формуючих кулачків установки для виготовлення пелет.....	125
<i>Гайденко О. М.</i> Техніко-технологічне забезпечення виробництва твердого біопалива.....	129
<i>Холявко В. В.</i> Оперативне управління процесом інтегрованої підготовки та висіву зернових культур в умовах агропромислового підприємства.....	136

### **Економіка сільськогосподарського виробництва**

<i>Кернасюк Ю. В.</i> Оптимізація розмірів господарств в зоні степу для забезпечення конкурентоспроможного виробництва аграрної продукції.....	139
<i>Кернасюк Ю. В., Томашина Г. П., Паніна С. П., Ліждвой І. М.</i> Розвиток аграрного сектору Кіровоградської області на основі інноваційно-інвестиційної моделі .....	152
<i>Чехов С. А.</i> Конкуренція на вітчизняному ринку насіння ріпаку.....	156



Науковий збірник

**ВІСНИК СТЕПУ**

Випуск 13

Свідоцтво про державну реєстрацію збірника  
КВ № 17891-6741Р від 27.05.2011 р.

*Головний редактор:* Семеняка І. М.,  
кандидат сільськогосподарських наук, доцент

*Редактор:* Соколовська І. М.,  
кандидат сільськогосподарських наук, доцент

*Технічний редактор:* Гайденко О. М.,  
кандидат технічних наук, старший науковий співробітник

**Кіровоградська державна сільськогосподарська дослідна станція НААН**

**27602, Кіровоградська обл., Кіровоградський р-н,  
с. Сезонівка, вул. Центральна, 2**  
тел. (0522) 31-57-95  
E-mail: cnz@kw.ukrtel.net, <http://www.agronauka.com.ua>.

Формат 60x84 1/8. Ум. друк. арк. 18,8. Обл. видав. арк 14,3.  
Тираж 120. Зам. № 556.



Видавець та виготовлювач ТОВ «КОД»  
25009, м. Кіровоград, вул. 50 років Жовтня 7а, тел./факс (0522) 322-326  
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи: серія ДК № 995 від 24.07.2002 року.