

## ЩІЛЬНІСТЬ ФІТОЦЕНОЗУ ТА ПРОГНОЗУВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ ЛЬОНУ-ДОВГУНЦЯ

*Виявлені закономірності зміни урожайності льонопродукції, висоти і діаметра рослин, частки непродуктивних стебел та коробчатості льону-довгунця залежно від густоти стеблостою перед збиранням. Відшукані прогностичні функції продуктивності льону-довгунця залежно від щільності фітоценозу.*

### Постановка проблеми

Обґрунтування густоти стеблостою льону-довгунця перед збиранням має важливе значення для опрацювання технологічного процесу вирощування і збирання цієї культури взагалі та проектування використання машинних агрегатів зокрема. Густина стеблостою, з одного боку, визначає урожайність льонопродукції, морфологічну характеристику стебел та інші параметри рослин, а з іншого – умови використання збиральних агрегатів і експлуатаційно-регулювальні параметри машин, які використовують при збиранні льону-довгунця. Проте наразі не виявлені чіткі якісні залежності та кількісні закономірності зміни характеристик продуктивності льону-довгунця залежно від густоти стеблостою. У запропонованому повідомленні зроблена спроба з'ясувати деякі питання цієї проблеми.

### Аналіз останніх досліджень та публікацій

Визначальним чинником у формуванні густоти стеблостою слід вважати норму висіву насіння. Аналіз досліджень та публікацій щодо вказаного чинника висвітлений раніше [6, 7, 8, 9]. На густоту стеблостою впливають і способи основного та передпосівного обробітків ґрунту, дози і співвідношення та способи внесення мінеральних добрив, прийоми і способи догляду за посівами льону-довгунця та інші агротехнічні заходи і організаційні чинники, що супроводжують реалізацію відповідних заходів. Проте питання щодо густоти стеблостою перед збиранням вимагає подальших досліджень, оскільки думки різних дослідників досить

суперечливі. Так, за даними Н.І. Личагіна і В.Я. Тихомирової [10] на 1 м<sup>2</sup> має бути 1500...1700 рослин, за даними М.М. Труша та ін. [12] – 1600...1800, за даними П. Алфіменкова [1] – 2000...2500, а за даними А. Івановського [5] – не менше 2500 рослин. Інформація щодо бажаної густоти стеблостою є і в інших публікаціях.

*Мета дослідження* полягає у визначенні продуктивності льону-довгунця з урахуванням щільності фітоценозу. *Завдання дослідження* – виявити вплив густоти стеблостою перед збиранням на урожайність насіння і соломи льону-довгунця, висоту і товщину рослин, частку непродуктивних стебел та коробчатість стеблостою.

### **Об'єкт та методика досліджень**

Об'єктом досліджень був льон-довгунець ранньостиглого сорту. Зразки стеблостою для визначення його характеристики відбирали на полях цієї культури, яку вирощували у виробничих умовах великотоварних сільськогосподарських підприємств Народицького району Житомирської області. Для визначення густоти стеблостою в різних місцях ділянок, використовуючи відповідні положення теорії ймовірностей, відбирали рослинні зразки. Продуктивність льонопродукції визначали на підставі аналізу цих зразків з урахуванням вологості, а біометричні показники стеблостою – з використанням методичних розробок колишнього Всесоюзного науково-дослідного інституту льону. Для виявлення закономірностей і з'ясування кількісних залежностей зміни урожайності насіння і соломи, загальної висоти і діаметра стебел та інших характеристик стеблостою від його густоти використаний кореляційно-регресійний аналіз. Обсяг статистичних вибірок для з'ясування впливу густоти стеблостою на урожайність соломи, загальну висоту і діаметр стебел льону-довгунця становив 50 пар чисел у кожній з трьох.

### **Результати досліджень**

Результати досліджень щодо виявлення впливу густоти стеблостою на урожайність насіння і соломи та висоту і діаметр стебел наведені на рис. 1. Одержані залежності є кореляційно-регресійними, для виявлення яких були складені двомірні варіаційні ряди “густина стеблостою” – “урожайність насіння”, “урожайність соломи”, “висота рослин” та “діаметр стебел”.

Двомірний варіаційний ряд “густина стеблостою–урожайність насіння” включав 132 пари чисел. Розподіл густоти стеблостою характеризувався середнім значенням 1913 шт./м<sup>2</sup>, середнім квадратичним відхиленням 846 шт./м<sup>2</sup> та коефіцієнтом варіації 44,2%. Розподіл урожайності насіння характеризувався середнім значенням і середнім квадратичним відхиленням 5,71 і 2,67 ц/га відповідно з коефіцієнтом варіації 46,8%. Виявилось, що кореляційне відношення між густиною стеблостою і

урожайністю насіння становить 0,391. Кількісна залежність між густрою стеблостою  $\Gamma_{ст}$  (шт./м<sup>2</sup>) і урожайністю насіння  $U_{лн}$  (ц/га) характеризується таким рівнянням:

$$U_{лн} = 2,042 + 346 \cdot 10^{-5} \Gamma_{ст} - 679 \cdot 10^{-9} \Gamma_{ст}^2. \quad (1)$$

З графіка (рис. 1) і рівняння (1) видно, що урожайність насіння при збільшенні густоти стеблостою до визначеної межі зростає, а наступне збільшення густоти стеблостою супроводжується зниженням урожайності. На такий характер зміни урожайності насіння залежно від загушення стеблостою вказували у свій час А. Івановський [5], А. Плотніков [11] та І.Г. Рітус [13].

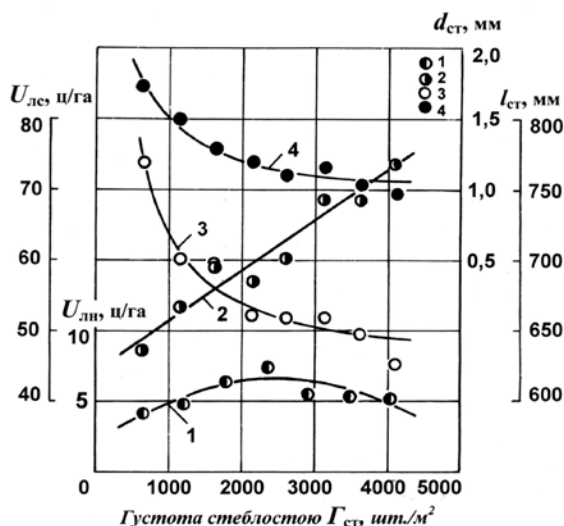


Рис. 1. Зміна урожайності насіння  $U_{лн}$  (1), соломи  $U_{лс}$  (2), висоти  $l_{ст}$  (3) та діаметра  $d_{ст}$  (4) стебел залежно від густоти стеблостою  $\Gamma_{ст}$  перед збиранням

Розподіл густоти стеблостою в досліджуваних статистичних вибірках для з'ясування її впливу на урожайність соломи, загальну висоту і діаметр стебел був однаковий і характеризувався середнім значенням 1853 шт./м<sup>2</sup>, середнім квадратичним відхиленням 845 шт./м<sup>2</sup> та коефіцієнтом варіації 44,4%. Розподіл урожайності соломи характеризувався середнім значенням 57,2 ц/га, середнім квадратичним відхиленням 11,55 ц/га і коефіцієнтом варіації 20,2%. Для розподілу загальної висоти стебел середнє значення, середнє квадратичне відхилення і коефіцієнт варіації відповідно дорівнювали 689 мм, 70,3 мм і 10,2%. Що стосується розподілу діаметра

стебел, то ці показники такі: середнє значення 1,32 мм, середнє квадратичнє відхилення 0,27 мм і коефіцієнт варіації 20,4%.

Кількісна залежність між густиною стеблостою  $\Gamma_{ст}$  (шт./м<sup>2</sup>) і урожайністю соломи  $U_{лс}$  (ц/га), висотою стебел  $l_{ст}$  (мм) та їх діаметром  $d_{ст}$  (мм) характеризується такими рівняннями:

вплив густоти стеблостою на урожайність соломи

$$U_{лс} = 44,4 + 7,05 \cdot 10^{-3} \Gamma_{ст} \text{ при } r = 0,481 \text{ і } \eta = 0,513; \quad (2)$$

вплив густоти стеблостою на загальну висоту стебел

$$l_{ст} = 619,8 + 97647,9 / \Gamma_{ст} \text{ при } r = -0,470 \text{ і } \eta = 0,530; \quad (3)$$

вплив густоти стеблостою на діаметр стебел

$$d_{ст} = 0,93 + 543,85 / \Gamma_{ст} \text{ при } r = -0,702 \text{ і } \eta = 0,767, \quad (4)$$

де  $r$  – коефіцієнт кореляції;

$\eta$  – кореляційне відношення, що характеризує тісноту зв'язку досліджуваних показників.

Аналіз рівняння (2) та лінії 2 (рис. 1), що інтерпретують зміну урожайності соломи залежно від густоти стеблостою перед збиранням, свідчить, що з підвищенням густоти стеблостою урожайність соломи прямо пропорційно зростає. При зміні густоти стеблостою в межах 384...4352 шт./м<sup>2</sup> збільшення кількості стебел на 1000 шт. супроводжується підвищенням урожайності соломи на 7,05 ц/га.

Вивчення рівняння (3) та кривої 3 (рис. 1) зміни загальної висоти стебел залежно від густоти стеблостою свідчить, що ця зміна відбувається за законом нерівнобічної гіперболи і підвищення густоти стеблостою супроводжується зменшенням загальної висоти стебел. Чисельне значення першого члена рівняння (3) вказує, що в умовах аналізованої статистичної вибірки граничне зменшення загальної висоти стебел становить 620 мм.

Вивчення рівняння (4) та кривої 4 (рис. 1) свідчить, що діаметр стебел з підвищенням густоти стеблостою зменшується за законом нерівнобічної гіперболи і може сягати найменшого значення 0,93 мм – чисельне значення першого члена рівняння (4). Діаметр (товщина) стебел, як доведено багатьма дослідниками, значно впливає на вихід і якість волокна. Так, при товщині стебел понад 1,5 мм різко знижується вміст волокна і

збільшується товщина елементарного волокна, яка взагалі знижує якість волокна [14]. Вважають, що найкращою товщиною соломи є товщина в межах 1,0...1,2 мм. В умовах досліду така товщина забезпечується при густоті стеблостою в межах 2120...3605 шт./м<sup>2</sup>.

Параболічний характер зміни урожайності насіння залежно від густоти стеблостою можна пояснити відповідними змінами в стеблостої, що виявляються в числі продуктивних стебел та коробчатості стеблостою. Для виявлення цих зв'язків проведені відповідні статистичні дослідження. Двомірні варіаційні ряди “густина стеблостою” – “частка непродуктивних стебел” і “коробчатість стеблостою” включали по 85 пар відповідних чисел, одержаних в результаті підрахунків і аналізу зразків стеблостою. Розподіл густоти стеблостою характеризувався середнім значенням – 1668 стебел на 1 м<sup>2</sup> (при її зміні в межах 384...4352 шт./м<sup>2</sup>), середнім квадратичним відхиленням 810 шт./м<sup>2</sup> і коефіцієнтом варіації 48,5%. Розподіл частки непродуктивних стебел (%) при її зміні в межах 0...70% характеризувався середнім значенням 27,1%, середнім квадратичним відхиленням 20% і коефіцієнтом варіації 77,4%. Для розподілу “коробчатість стеблостою” при її зміні в межах 0,20...8,10 середнє значення, середнє квадратичне відхилення і коефіцієнт варіації становили відповідно 1,7; 1,37 і 80,6%.

Вплив густоти стеблостою на частку непродуктивних стебел у ньому описується залежністю:

$$Ч_{нс} = 36,6 - 12510,5 / Г_{ст} \text{ при } \eta = 0,291, \quad (5)$$

де  $Ч_{нс}$  – частка непродуктивних стебел в стеблостої, %;  
 $Г_{ст}$  – густина стеблостою, шт./м<sup>2</sup>.

Вивчення рівняння (5) показує, що в розглядуваній вибірці частка непродуктивних стебел із збільшенням густоти стеблостою зростає, але неоднаково щодо збільшення густоти стеблостою. Графічна інтерпретація виявленої залежності наведена на рис. 2. З рисунка видно, що зміна частки непродуктивних стебел залежно від густоти стеблостою зростає спочатку прискорено і сягає майже найбільшого значення при густоті стеблостою 2368 шт./м<sup>2</sup>. Потім темп зростання її різко знижується і в подальшому припиняється.

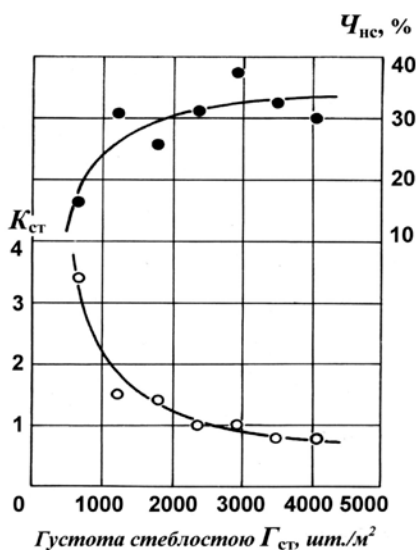


Рис. 2. Вплив густоти стеблостою  $\Gamma_{ст}$  на частку непродуктивних стебел  $\mathcal{C}_{нс}$  та коробчатість стеблостою  $K_{ст}$

Зміна коробчатості стеблостою залежно від густоти його на підставі проведеного кореляційно-регресійного аналізу має гіперболічний характер і описується рівнянням:

$$K_{ст} = 0,26 + 1943 / \Gamma_{ст} \text{ при } r = -0,520 \text{ і } \eta = 0,600, \quad (6)$$

де  $K_{ст}$  – коробчатість стеблостою.

Графічно зміна коробчатості стеблостою залежно від його густоти наведена на рис. 2, з якого видно, що найбільш інтенсивно зменшується коробчатість при збільшенні густоти стеблостою до 2368 шт./м<sup>2</sup>. Подальше збільшення густоти стеблостою призводить до сповільненого і неістотного зменшення коробчатості [2, 3, 4, 5].

### Висновки

Урожайність насіння сягає найбільшого значення при густоті стеблостою перед збиранням 2500 шт./м<sup>2</sup>, а урожайність соломи з підвищенням густоти стеблостою на 1000 шт./м<sup>2</sup> при зміні її в досліджуваних межах зростає на 7,05 ц/га. Загальна висота і діаметр стебел залежно від густоти стеблостою перед збиранням зменшуються за законом нерівнобічної гіперболи. З підвищенням густоти стеблостою понад 3000 стебел на 1 м<sup>2</sup> інтенсифікація зростання частки непродуктивних

стебел та зменшення коробчатості стеблостою сповільнюються. Виявлені закономірності і встановлені кількісні залежності слід враховувати при проектуванні технологічного процесу сівби льону-довгунця та організації виконання відповідних механізованих робіт.

**Перспективи подальших досліджень** мають бути зосереджені на розкритті і пізнанні інших характеристик стеблостою, що визначають можливість механізованого брання льону-довгунця з урахуванням його густоти перед збиранням.

### Література

1. *Алфименков П.* Выращивать хороший стебель льна // Лен и конопля. – 1936. – № 10. – С. 9–11.
2. *Бунтуш Т. А., Лихман В. С.* Качество соломки льна сорта Т-10 // Лен и конопля. – 1972. – № 1. – С. 21–22.
3. *Викторова А. В.* О нормах высева льна-довгунця сорта Л-1120 // Сборник научных трудов Ивановского с.-х. ин-та. Агротехнические приемы повышения урожайности полевых культур. – Иваново, 1969. – Вып. 25. – С. 90–95.
4. *Жужикова З. М.* Нормы высева и способы посева районированных сортов льна-довгунця // Труды Всесоюз. НИИ льна. – М.: Изд-ие МСХ СССР, 1960. – Вып. 6. – С. 64–78.
5. *Ивановский А.* Опыты с густотами посева льна // Записки Ленинград. с.-х. ин-та. – Л.: Изд-ие с.-х. ин-та, 1927. – Т. 4. – С. 447–496.
6. *Лімонт А.С., Лімонт Н.А.* Вплив норми висіву льону-довгунця на урожайність насіння // Агроінком. – 2002. – № 10 – 12. – С. 40–44.
7. *Лімонт А.С., Лімонт Н.А.* Норма висіву льону-довгунця і урожайність волокна // Агроінком. – 2003. – № 3 – 4. – С. 58–61.
8. *Лімонт А.С., Лімонт Н.А.* Норма висіву льону-довгунця як фактор якості волокна // Агроінком. – 2003. – № 5 – 8. – С. 50–53.
9. *Лімонт А.С.* Прогнозування ефективності норм висіву льону-довгунця // Вісн. Держ. агроколог. ун-ту. – Житомир, 2002. – № 2. – С. 138–144.
10. *Лычагин Н. И., Тихомирова В. Я.* О густоте стеблостою и полегании льна // Лен и конопля. – 1976. – № 4. – С. 21–22.
11. *Плотников А.* Высокий урожай семян льна и загущенные посеы // Лен и конопля. – 1940. – № 5. – С. 52–53.
12. Практическое руководство по освоению интенсивной технологии возделывания льна-долгунця / *М. М. Труш, И. П. Сергеев, А. Н. Марченков* и др. – М.: Агропромиздат, 1986.–72 с.
13. *Ритус И. Г.* Густота посева и урожай льна-долгунця // Известия Академии соц. с.х. им. К. А. Тимирязева. – М.: Новый агроном, 1930. – Кн. 5. – С. 183–188.
14. *Фоменко Л.Д.* Вирівняний льон. – К.: Урожай, 1967. – 128 с.