

УДК 633.854.78

©Н.В. Васильчук, аспірант
Луцький національний технічний університет

ДОСЛІДЖЕННЯ ПЛОЩИННОГО РОЗПОДІЛУ СТЕБЕЛ СОНЯШНИКУ НА ПОЛІ В ЗАЛЕЖНОСТІ ВІД ВИСОТИ

В роботі розглянуто особливості площинного розташування стебел соняшнику на полі, які є зміщенні відносно центральної середньої лінії посіву через вплив природніх та людських факторів, при різній висоті. Проаналізовано закономірність розподілу стебел на висоті їхнього контакту із подільниками жаток.

Постановка проблеми. На сьогоднішній день, як правило, виготовлення нової сільськогосподарської техніки ґрунтується модернізації попередніх моделей, які були створені раніше і усувають недоліки тих, які використовується насьогодні. У соняшникових жатках до таких недоліків можна віднести втрати насіння через неоптимальну висоту зрізу рослини, забивання стеблами рухомих вузлів комбайна та жатки, і як наслідок необхідність частих зупинок робочого процесу для чищення вузлів. Крім того ведеться постійний пошук оптимальної конфігурації компоновки жатки. Різні виробники пропонують інші рішення як саме має відбуватися процес збирання соняшників. Проте, недостатню кількість уваги приділяється саме конфігурації подільників, які присутні, як і в жатках для рядкового посіву, так і для безрядкового. Це елемент призначений для дозування кількості соняшників, які потрапляють до робочих ножів. І самі подільник першим починає взаємодію із рослиною відхиляючи і вдаряючись по стеблу. Складність вибору форми подільників пояснюється нерівномірним розміщенням стебел по довжині збирання рослини, присутністю похилених та повалених стебел.

Тому актуальною науково-практичною проблемою на сучасному етапі розвитку виробництва нової сільськогосподарської техніки є вибір раціональної форми подільників жатки, які б забезпечували мінімальний контакт із стеблами враховуючи закономірність їхнього розміщення на висоту контакту.

Аналіз останніх досліджень. На сьогоднішній день проблемі втрат соняшникового насіння при збиранні присвячені роботи В.П. Капустіна, С.А. Кунакова [1], В.Д. Шафоростова, С.С. Макарова [2], А.С. Старцева [4], К.З. Кухмазова [4], [5] та інші.

Так, наприклад, К. З. Кухмазов [5] запропонував використовувати еластичні вловлювачі у жатці, які дозволять значно зменшити втрати насіння при різних робочих швидкостях збирального комбайну. В.П. Капустін та С.А. Кунаков [1] пропонують використовувати додаткове мотовило, яке допоможе більш якісно направляти корзинки соняшника до ріжучих апаратів.

Проте, жодне із досліджень не стосувалося обґрунтуванню оптимальних параметрів подільників для зменшення витрат.

Мета дослідження. Враховуючи вищесказане, метою нашого дослідження було дослідження площинного розподілу стебел соняшнику на полі в залежності від висоти для подальшого обґрунтування оптимальної форми подільників соняшникових жаток.

Результати дослідження. Під час росту соняшники, особливо у фінальній частині свого цвітіння, піддаються багатьом зовнішнім впливам, які, в свою чергу, впливають на розміщення стебел на полі. З часом під дією впливу людських факторів, сонця, вітрових навантажень та моменту, який створює корзинка соняшника стебла починаються вигинатися. При чому, враховуючи географічну широту нашого регіону, і властивість соняшника повертатися в бік сонця, рослина, як правило, нахилена в південному напрямку (рис.1). Неврахування такої особливості росту стебел при проектуванні конструкцій жаток негативно впливає на якість збору врожаю, тому як, постійні удари подільників по стеблу спричиняють осипання корзинок, особливо при пізньому зборі врожаю.



Рис.1 – Похилені соняшники на полі

Для дослідження було вибрано соняшникове поле ТОВ «Фаворит-Агро», яке розміщене біля міста Корець. Визначення координат розміщення стебел проводилося шляхом замірів відстані від контрольної лінії, яка була розміщена по середині рядків посіву до центру стебел. Вимірювання проводилося для різних висот контрольних стебел: 0 мм, 300 мм, 700 мм, 1200 мм, 1600 мм. Під час замірів спостерігалася тенденція нахилу стебел до південної сторони, лише близько 8% соняшника мала протилежний нахил (рис.2).



Рис.2 – Розміщення стебел відносно контрольної лінії на висоті 700 мм

Виходячи із отриманих результатів, можна стверджувати, що розподіл координат стебел соняшнику в залежності від висоти має випадковий характер і залежить від природних умов, людських факторів товщини і висоти стебла і збільшується із збільшенням висоти заміру та має асиметричну властивість відносно контрольної нульової лінії. Враховуючи мету подальшого дослідження, а саме визначення оптимальної форми подільника будемо розглядати розподіл стебел за нормальним законом, прийнявши відстань від середнього значення розміщення стебел по модулю, для симетричної конфігурації подільника. Для цього побудуємо масив на основі даних заміру для висоти 700 мм, так як на таку висоту контакту спроектовані сучасні жатки [6,7], після чого на його основі буде створена крива нормального розподілу (рис.4)

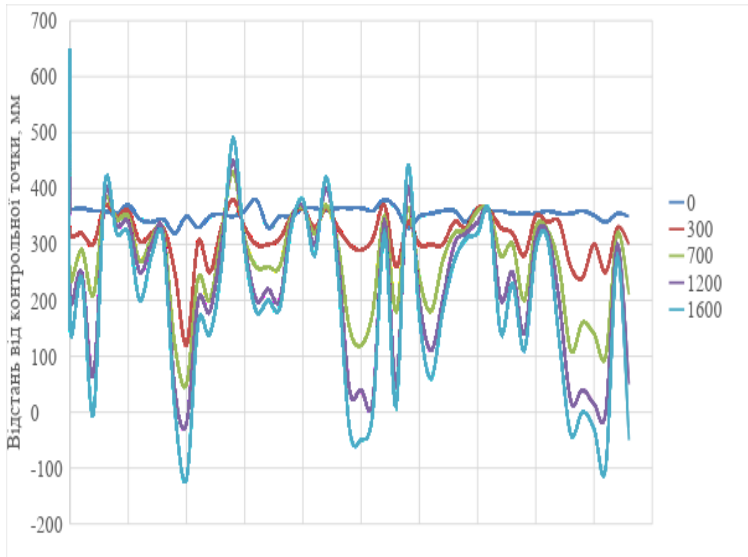


Рис.3 – Графіки залежності розподілу координат стебел соняшнику в залежності від висоти

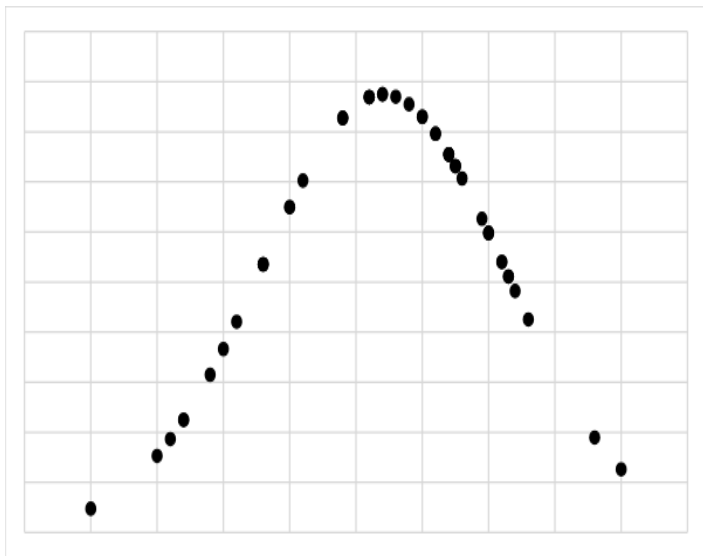


Рис.4 – Точки кривої нормального розподілу

Крива, яка утворилася при аналізі даних розподілу характеризує закономірність розташування стебел відносно центральної лінії на висоті 700 мм та описується функцією Гаусса-Лапласа:

$$F(x) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x-\mu)^2}{2\sigma^2}}, \quad (1)$$

де μ – математичне очікування, в нашому випадку $\mu = 270,4$;
 σ – середньоквадратичне відхилення, $\sigma = 91,223$

Висновки. Отримані результати дослідження дозволили отримати закономірність площинного розподілу стебел соняшнику на полі при різній висоті заміру. Також отримано формулу кривої нормального розподілу для розміщення стебел на висоті 700 мм. В подальшому ці дані будуть використані для оптимізації форми подільників жаток, які мають найбільш жорсткий вплив на стебла соняшнику і неоптимальна форма яких може призвести до значних втрат врожаю при збиранні.

Література

1. Капустин С.А. Анализ потерь при уборке подсолнечника / С.А. Капустин, В.П. Кунаков // Вестник ТГТУ / С.А. Капустин, В. П. Кунаков. – Тамбовск, 2004. – С. 773–778.
2. Шафоростов В.Д. Потери урожая подсолнечника при уборке и пути их снижения / В.Д. Шафоростов, С.С. Макаров // Масличные культуры. Научно-технический бюллетень Всероссийского научно-исследовательского института масличных культур / В.Д. Шафоростов, С.С. Макаров. – Краснодар, 2007. – С. 95–96.
3. Старцев А.С. Теоретическая зависимость потерь семян подсолнечника от скорости движения комбайна, оснащенного шнеком-мотовилом / А.С. Старцев, М.Ю. Попов // Аграрная наука / А.С. Старцев, М.Ю. Попов. – Москва: Редакция журнала "Аграрная наука", 2012. – С. 31–32.
4. Кухмазов К.З. Снижение потерь семян подсолнечника при комбайновой уборке / К.З. Кухмазов // Нива Поволжья / К.З. Кухмазов. – Пенза, 2014. – С. 65–69
5. Кухмазов К.З. Уборка подсолнечника с минимальными потерями / К.З. Кухмазов // Ресурсосберегающие технологии и технические средства для производства продукции растениеводства и животноводства / К.З. Кухмазов. – Пенза: Пензенская государственная сельскохозяйственная академия, 2014. – С. 114–117.

6. ЖСМ "Мрія" [Електронний ресурс]. – 2017. – Режим доступу до ресурсу: http://alfa-kb.com.ua/ru/predprijatje/jatka_dlja_uborki_podsolnechnika_jsn.html.

7. Жатки подсолнечника Frontier [Електронний ресурс]. – 2017. – Режим доступу до ресурсу: https://www.deere.ua/uk-UA/products/equipment/combindes/headers/frontier_sunflower_header/frontier_sunflower_header.page?.