

УДК 631.355.06

ДОСЛІДЖЕННЯ РОЗМІРНО-МАСОВИХ ХАРАКТЕРИСТИК РОСЛИН КУКУРУДЗИ

Завірюха М.В., інженер

Миколаївський національний аграрний університет

тел. +38 (067) 89 87 832

Анотація - у роботі проведено дослідження розмірно-масових характеристик сортів кукурудзи, які районовані на території Степової зони України.

Ключові слова – збирання кукурудзи, маса, качан, площа перерізу стебла.

Постановка проблеми. Кукурудза – універсальна культура практично необмеженого використання. Останніми роками склалась тенденція до використання закордонної кукурудзозбиральної техніки, яка не може бути рекомендована як універсальна для вирощуваних сортів і будь-якого регіону кукурудзяного поясу. Для розвитку національного сільськогосподарського машинобудування необхідно розробляти конструкції, які будуть адаптовані до умов роботи відповідного регіону і при цьому мати гідний показник ціна-якість. Для цього кінематично-конструктивні показники техніки, яка проектується, повинні виходити з розмірно-масових та фізико-механічних властивостей стебла, качанів та зерен кукурудзи. Тому вивчення даних питань на території півдня України є особливо актуальним.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Роботи з удосконалення робочих органів кукурудзозбиральної техніки проведені різними науково-дослідними інститутами СРСР і конструкторськими бюро закордонних фірм. Глибокі теоретичні розробки в цій області проведені такими відомими вченими як П.П. Карпуша, Л.І. Анісімов, К.В. Шатілов, М.В. Тудела, А.І. Буянов, В.Т. Бондарєв, М.Є. Резник та іншими [1, 2, 5, 6]. Ці роботи, в основному, присвячені теоретичному обґрунтуванню протягування стебел і відокремлення качанів на пікерних вальцях, розрахунку пропускної здатності і продуктивності збиральних машин і не висвітлюють питання вдосконалення технологічного процесу роботи та конструктивної схеми кукурудзозбиральної техніки, які на сучасному етапі розвитку стали актуальними.

Формування мети статті. У роботі проведено дослідження розмірно-масових та фізико-механічних характеристик сортів кукурудзи, які районовані на території Степової зони України.

Виклад основного матеріалу досліджень. Висота стебла кукурудзи, висота розташування першого та останнього качанів є важливими параметрами, які необхідно враховувати при проектуванні кукурудзозбиральної техніки. Висота стебла значною мірою впливає на пропускну здатність та частоту обертання протягувальних вальців, так як визначає кількість стебел, які одночасно знаходяться у зоні протягувального вальця. Цей показник значною мірою впливає на якість роботи кукурудзозбиральних машин, так як може призводити до забивання робочої зони протягувального вальця. Мінімальна та максимальна висота кріплення качанів необхідні для обґрунтування величини зазору між стріперними пластинами під час роботи кукурудзозбиральної техніки.

Експериментальні дослідження проводились на протязі 2009-2012 років на полях сільськогосподарських підприємств Миколаївської області та на базі проблемної лабораторії Миколаївського ДАУ по вдосконаленню основних робочих органів збиральних машин. Досліджувались чотири гібриди різного часу дозрівання Української селекції, які районовані для Степової зони країни і занесені до каталогу сортів та гібридів сільськогосподарських культур Інститутом сільського господарства степової зони НААН України: "Почаївський 190 МВ", "Бестселер 287 СВ", "Гіаліт 391 МВ", "Соколов 407 МВ". Культури вирощувались на зрошувальних ділянках землі площею 1 гектар з дотриманням агротехніки за індустріальною технологією [3, 4].

Вищезгадані показники визначались за допомогою рейки та рулетки з ціною поділки 0,002 м. Узагальнені статистичні показники проведених вимірювань зведені до таблиці 1.

Таблиця 1 - Розмірні характеристики рослин кукурудзи різної групи стиглості

Розмірні характеристики рослин кукурудзи		Гібрид			
		"Почаївський 190 МВ"	"Бестселер 287 СВ"	"Гіаліт 391 МВ"	"Соколов 407 МВ"
Висота стебла, мм	min	1730	2250	2240	2340
	max	2370	2790	2620	2680
	сер.	1990	2343	2424	2504
Висота кріплення першого качана, мм	min	630	910	840	830
	max	880	1150	1130	1110
	сер.	746	1022	988	955
Висота стебла, мм	min	710	1160	1180	1220
	max	870	1420	1380	1410
	сер.	776	1262	1410	1309

Як видно з таблиці 1, параметри, що досліджуються, мають досить широкий діапазон варіювань, особливо це стосується висоти стебла кукурудзи. В окремих випадках, діапазон варіювання між мінімальним та максимальним значенням відносно середнього досягав 33%. Останній показник є більш високим для ранньостиглих гібридів (33%) і відповідно зменшується для пізніх (14%). Висота кріплення першого та останнього качана залежить від кількості качанів, які знаходяться на стеблі, а також висоти самого стебла. У дослідних зразках дані показники варіювались у досить незначних межах, які не можуть у значній мірі вплинути на якісні показники роботи кукурудзозбиральної техніки.

Після статистичного обробітку експерименту були отримані узагальнюючі математичні моделі залежності розташування першого (ПК) та останнього (ОК) качанів від висоти стебла кукурудзи (ВС) для ранньостиглих та пізніх гібридів, що зображені на рис. 1.

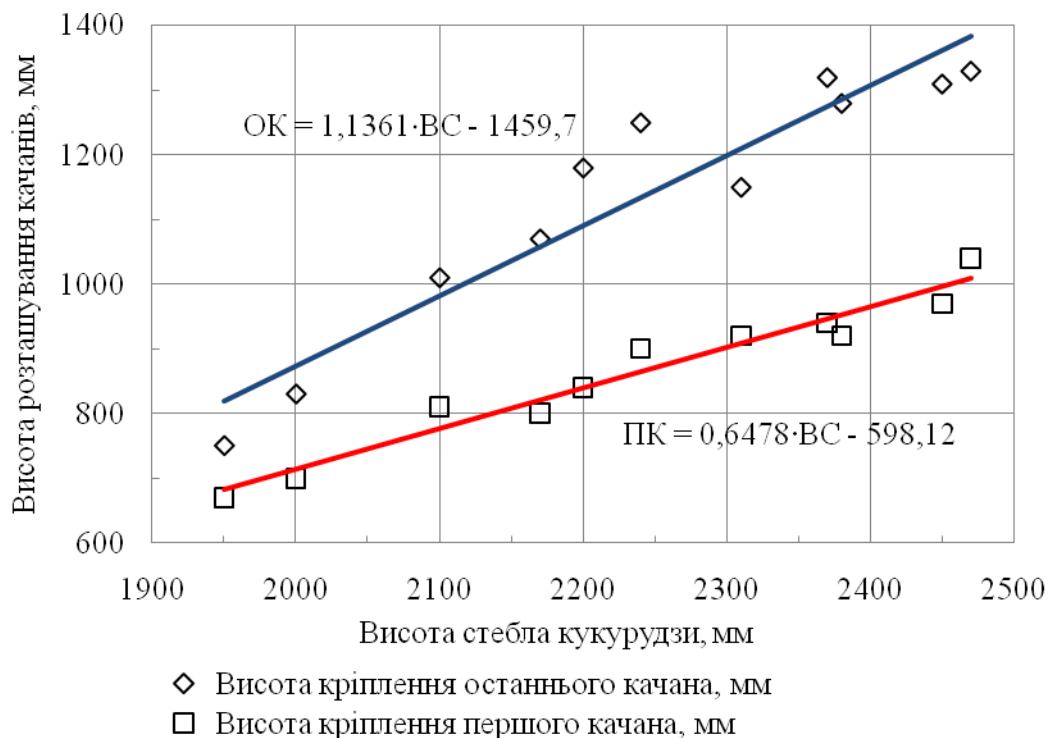


Рис. 1. Апроксимація даних залежності висоти розташування першого та останнього качанів від висоти стебла кукурудзи

Досліджуючи розмірно-масові характеристики стебел кукурудзи не можна не відмітити такий показник, як зміна діаметра стебла по висоті, що проводилась для 100 зразків. Окремо до цієї величини можливо визначити діаметри стебел без листової маси та качанів, а також сумарний діаметр. Узагальнюючою величиною даних

показників приймаємо площу поперечного перерізу (рис. 2). Нехтуючи тим фактором, що переріз стебла кукурудзи не являється абсолютно круглим, тобто нижче міжвузля має «виїмки» і овальну форму, можливо знайти його діаметри за допомогою штангенциркуля ШЦ-1 з ціною поділки 0,1 мм.

Визначення даних показників є важливим для роботи різально-подрібнювального пристрою, так як вхідна частина інтегрованого подрібнювального апарату (ножі) зазнає значно більших навантажень, ніж та частина, що перерізає частину стебла, яка розташована над останнім качаном. Діаметри комлевої частини стебла у 9,3 разів більші, ніж діаметр стебла біля волоті, тому дані показники навантажень необхідно враховувати при проектуванні кукурудзозбиральної техніки.

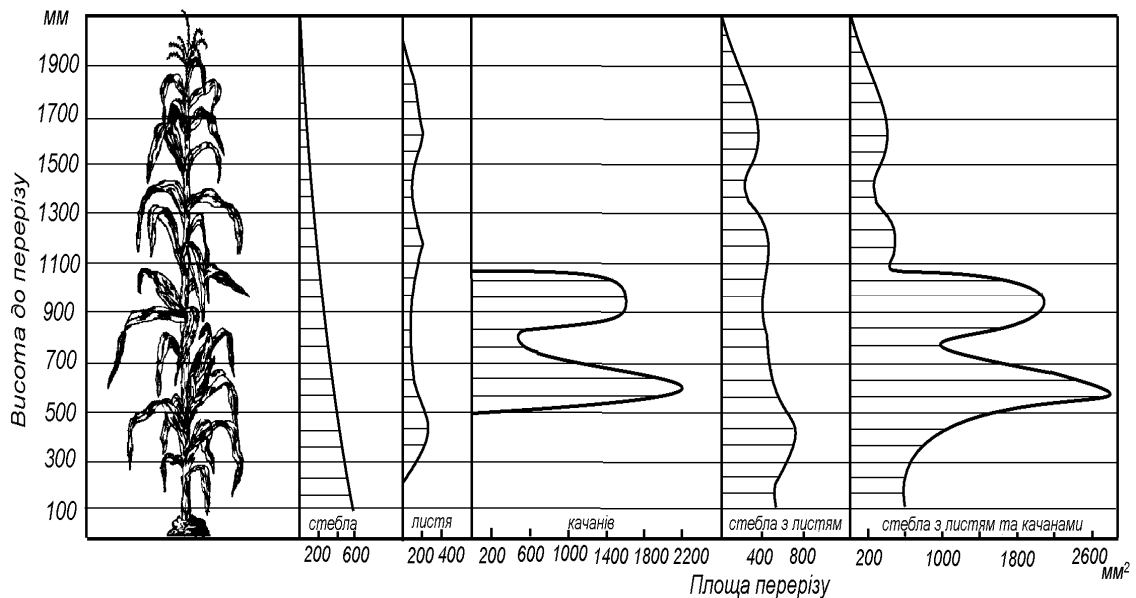


Рис. 2. Діаграми зміни площі перерізу стебел, листя та качанів кукурудзи, а також об'єднані діаграми стебла з листям і стебла з листям та качанами для гібриду "Почаївський 190 МВ".

Для визначення показника пропускної здатності качановідокремлювального апарату необхідно визначити масу листостеблової частини врожаю, яка підлягає переробці. Визначення маси листостеблової частини врожаю та качанів проводилось на електронних вагах (рис. 3). Для цього вибирались стебла кукурудзи різного строку збирання – нормативних (маса вологого стебла) і пізніх (сухе стебло). Значення даних параметрів наведені в табл. 2.



Рис. 3. Визначення маси стебел та качанів кукурудзи.

Процес збирання качанів відбувається з руйнуванням зв'язку качан-плодоніжка в процесі протягування стебла в просторі стріперних пластин, тому для теоретичного обґрунтування зусилля руйнування плодоніжки необхідно знати її граничні розмірні показники, тобто її діаметр та довжину. Узагальнені статистичні показники експериментальних даних зведені в табл. 3.

Таблиця 2 - Масові характеристики рослин кукурудзи

Масові характеристики рослин кукурудзи		Гібрид			
		"Почаївський 190 МВ"	"Бестселер 287 СВ"	"Гіаліт 391 МВ"	"Соколов 407 МВ"
Маса вологого стебла, г	min	193	212	199	223
	max	277	328	286	314
	сер.	227	261	241	267
Маса сухого стебла, г	min	92	102	94	99
	max	146	172	159	168
	сер.	117	139	127	130
Маса качана, г	min	235	241	229	221
	max	292	353	315	337
	сер.	259	285	268	275

Аналізуючи результати, які приведені в табл. 2 можна зробити висновок, що масові характеристики частин рослини кукурудзи мають незначний діапазон варіювання, окрім маси качанів. Маса стебел необхідна для визначення пропускнуї здатності кукурудзозбиральної машини. Маса качанів необхідна для визначення інерційних сил і ударних навантажень у процесі відокремлення качанів на стріперних пластинах.

Таблиця 3 - Розмірні характеристики плодоніжки кукурудзи

Гібрид	Довжина плодоніжки, мм			Діаметр плодоніжки, мм		
	min	max	сер.	min	max	сер.
"Почаївський 190 МВ"	98	183	133	8	18	13
"Бестселер 287 СВ"	112	228	161	7	16	11
"Гіаліт 391 МВ"	89	186	134	7	15	11
"Соколов 407 МВ"	103	214	157	9	19	13

Важливими параметрами, які підлягають вивченню, є розмірні характеристики качана кукурудзи, а саме, середній діаметр качана та діаметр у зоні відокремлення, а також його довжина. Ці показники необхідні для обґрунтування зазору між стріперними пластинами, а також для визначення розмірів транспортуючих пристроїв. Вивчення розмірних характеристик качанів проводилось у період масового збирання кукурудзи. Качани мали вологість не більше 25%, що рекомендовано для механічного збирання кукурудзи. На рис. 4 приведений повздовжній розріз качана та діаметри, які підлягають визначенню. Узагальнені статистичні показники експериментальних даних зведені в табл. 4.

Таблиця 4 - Розмірні характеристики качанів кукурудзи

Розмірні характеристики качана кукурудзи		Гібрид			
		"Почаївський 190 МВ"	"Бестселер 287 СВ"	"Гіаліт 391 МВ"	"Соколов 407 МВ"
Довжина качана, мм	min	198	210	204	213
	max	287	292	289	283
	сер.	234	245	245	247
Максимальний діаметр качана, мм	min	65	62	59	62
	max	72	73	69	71
	сер.	68	67	64	66
Діаметр качана в зоні відокремлення, мм	min	42	44	40	41
	max	57	59	56	58
	сер.	48	47	47	49

При аналізі отриманих результатів можна прийти до висновку, що основний із параметрів, необхідний для визначення величини зазору між стріперними пластинами в процесі відокремлення – діаметр качана в зоні відокремлення. Степова зона України відзначається низькою кількістю опадів і високою температурою повітря у процесі вегетації, що призводить до підвищеної кількості недорозвинених качанів, збирання яких також бажано проводити. Але

в результаті збільшення зазора між стріперними пластинами більшість недорозвинених качанів опиняється у зоні протягування, що зменшує показник загальної врожайності.

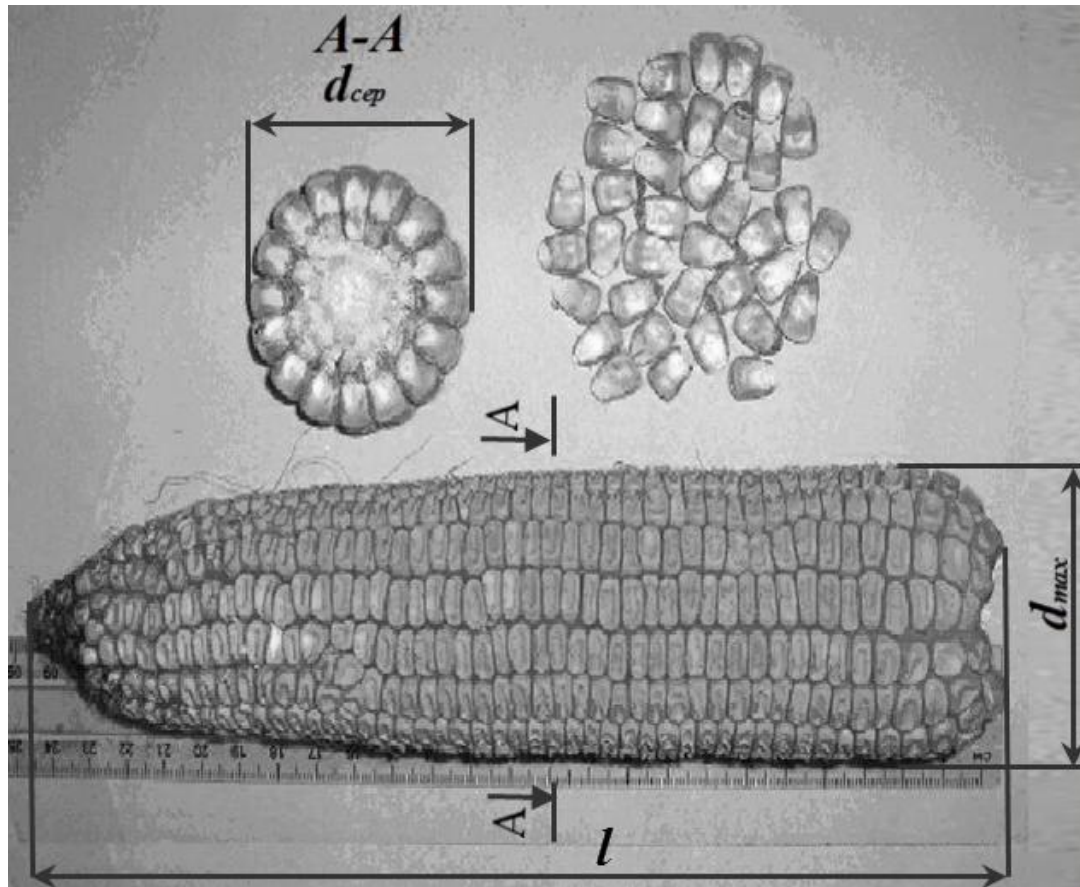


Рис. 4. Вид та переріз качана, а також його розмірні характеристики.

Висновки. Отримані дані дають змогу проаналізувати геометричні та масові характеристики рослин кукурудзи, що районовані в Степовій зоні України, а також проводити проектування робочих органів кукурудзозбиральних машин (КЗМ) виходячи з отриманих показників. Потребують подальшого розгляду питання, пов'язані з фізико-механічними властивостями рослин кукурудзи, які необхідні для визначення кінематичних та геометричних параметрів робочих органів КЗМ.

Література:

1. Бурмистрова М.Ф. Физико-механические свойства сельскохозяйственных растений / М.Ф. Бурмистрова, Т.К. Комолькова, Н.В. Клемм. — М.: Сельхозгиз, 1956. — 343 с.

2. *Евтушенко Ю.В.* Изучение физико-механических свойств растений кукурузы селекции КНИИСХ /Ю.В. Евтушенко // Механизация работ в селекции и семеноводстве: сб. науч. тр. / КНИИСХ. — Краснодар, 1987. — С 65—77.

3. *Маслов Г.Г.* Оптимизация параметров и режимов работы машин методами планирования эксперимента / Г.Г. Маслов, О.Н. Дидманидзе, В.В. Цыбулевский. - М.: УМЦ «Триада», 2007. - 292 с.

4. *Третьяк Л.Н.* Обработка результатов наблюдений: Учебное пособие / Третьяк Л.Н. — Оренбург: ГОУ ОГУ, 2004. — 171 с.

5. *Шатилов К.В.* Кукурузоуборочные машины / К.В. Шатилов, Б.Д. Козачок, А.П. Орехов. — М.: Машиностроение, 1981. — 224 с.

6. *Шнаар Д.* Кукурудза. Вирощування, збирання, консервування і використання / Шнаар Д., Гінапп К., Захаренко А., Коваленська С. та ін.. — К.: Альфа-стевія ЛТД, 2009. — 396 с.

ИССЛЕДОВАНИЕ РАЗМЕРНО-МАССОВЫХ ХАРАКТЕРИСТИК РАСТЕНИЙ КУКУРУЗЫ

Завирюха Н.В.

Аннотация - в работе проведено исследование размерно-массовых характеристик сортов кукурузы, районированных на территории Степной зоны Украины

RESEARCH SIZE-MASS CHARACTERISTICS OF THE CORN PLANT

M.V. Zaviryuha

Summary

The article study of size and mass characteristics of maize varieties that are zoned in the steppe zone of Ukraine