

# Особливості селекції гібридів F1 кукурудзи в Україні



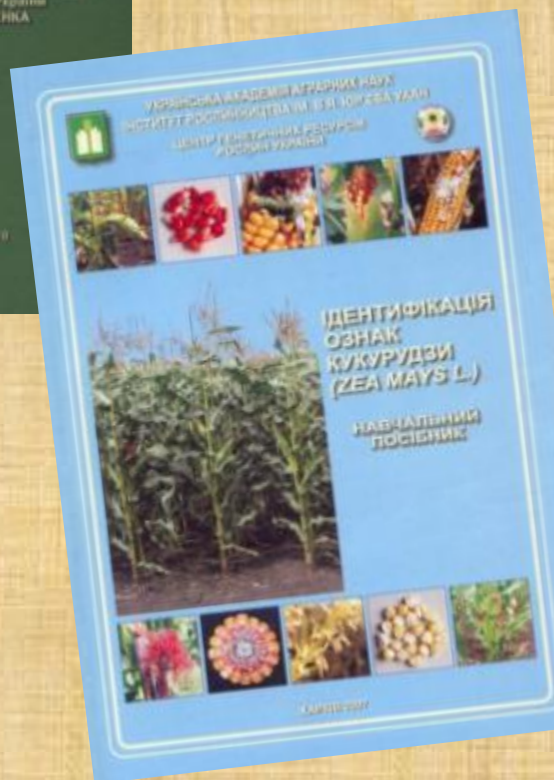
1. Організація та досягнення селекції гібридів кукурудзи в Україні
2. Організація селекційного процесу створення гібридів
3. Вихідний матеріал в селекції кукурудзи



## Рекомендована література:

1. Спеціальна селекція і насінництво польових культур// За ред. В.В. Кириченка.- Х.:ІР ім. В.Я. Юрева НААН Ураїни, 2010.- С.203-248.;
2. Частная селекция полевых культур// Под ред. В.В. Пыльнева.- М.: КолосС, 2005.-С.118-152;
3. Спеціальна селекція і насінництво польових культур//За ред. М.Я. Молоцького –Біла Церква, 2010- С.120-146;
4. Генетика і селекція в Україні на меж тисячоліть: У 4т. /Редкол.: В.В. Моргун та ін.- К.;Логос, 2001.-Т.2. – С.571-631.

# Навчальні посібники



# Методичні розробки



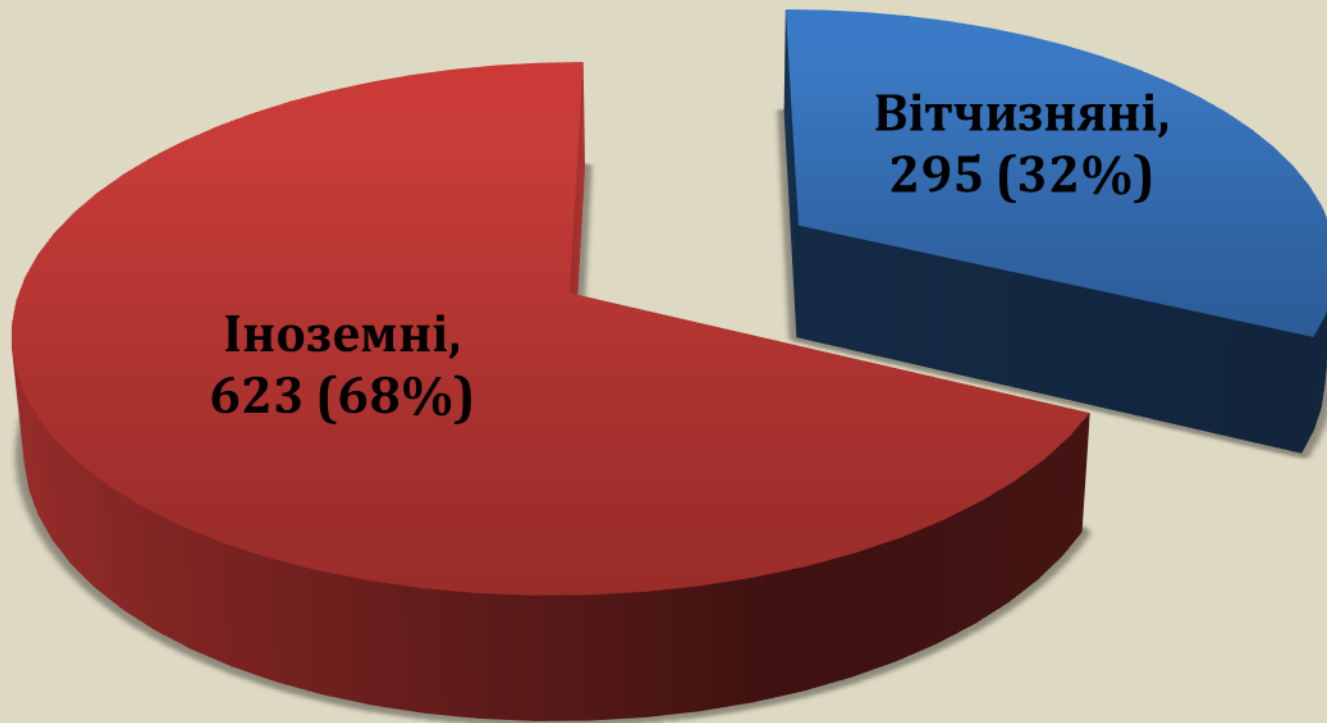
## Кількість виконавців НДП в селекційних лабораторіях з кукурудзи в установах НААН

Група стиглості гібридів	Науково-дослідні установи								
	ДУ ІСГСЗ	СПІ	ІР	ІЗ	ІЗЗ	БДСГДС	ЧДСГДС	ЗДСГДС	Всього
Всього	46	23	12	8	5	7	9	5	115
в т.ч. наукові співробітники	23	10	11	3	2	5	6	3	63
з них докторів наук	1	1	1	-	1	-	-	-	4
кандидатів наук	9	6	5	1	1	1	1	1	25
аспіранти	2	1	-	2	1	-	-	-	6
лаборанти та техніки	23	12	1	5	2	2	3	2	50

# Об'єм селекційних робіт з кукурудзи в установах НААН

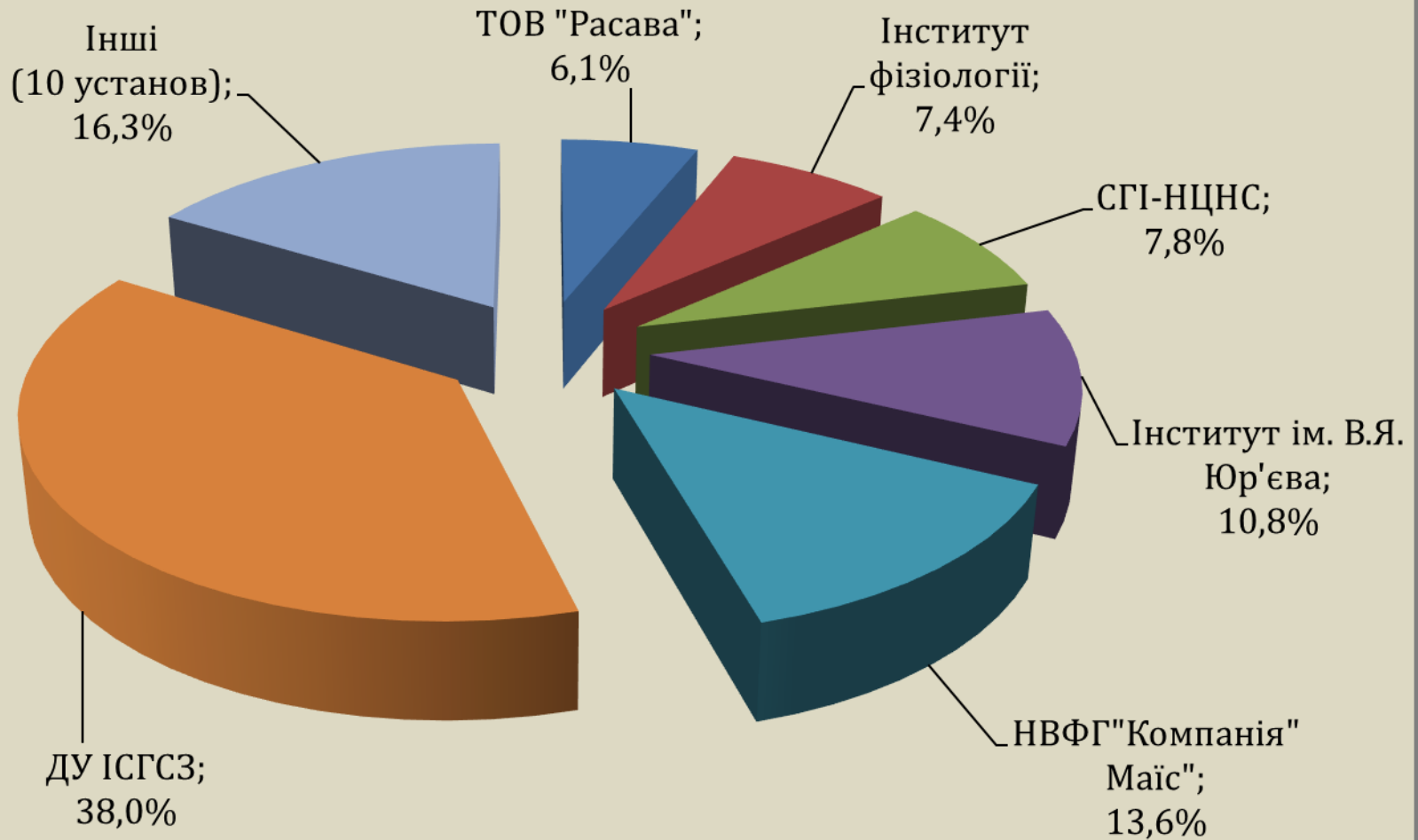
Проведено робіт та об'єм	Науково-дослідні установи								
	ДУ ІСГСЗ	СГІ	ІР	ІЗ	ІЗЗ	БДСГДС	ЧДСГДС	ЗДСГДС	Всього
ділянок у селекційному розсаднику	17386	5654	2958	4296	848	1114	3142	272	35670
самозапилені	39790	25225	17514	930	6000	1285	9760	1100	101604
схрещувань	103600	14886	3871	5856	1500	7520	10534	73	147840
Контрольний розсадник	19031	7312	3486	966	1266	544	741	85	33431
Попереднє випробування	1830	3655	1057	53	120	58	0	23	6796
Конкурсне випробування	938	120	192	59	66	43	303	18	1739
Екологічне випробування (пункти)	18	10	7	3	4	1	1	1	-

# Розподіл гібридів кукурудзи зареєстрованих в Україні між вітчизняними та іноземними компаніями

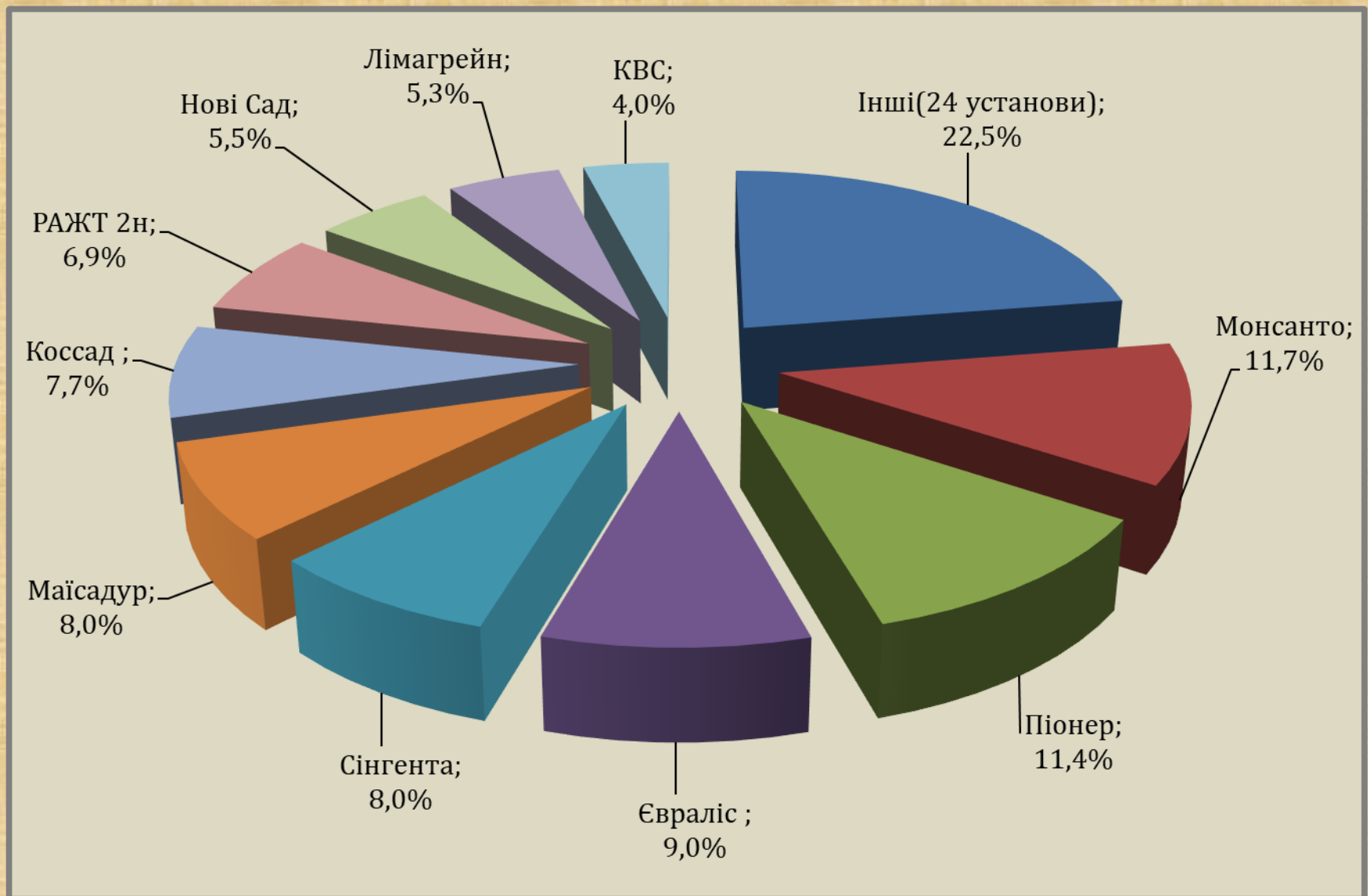




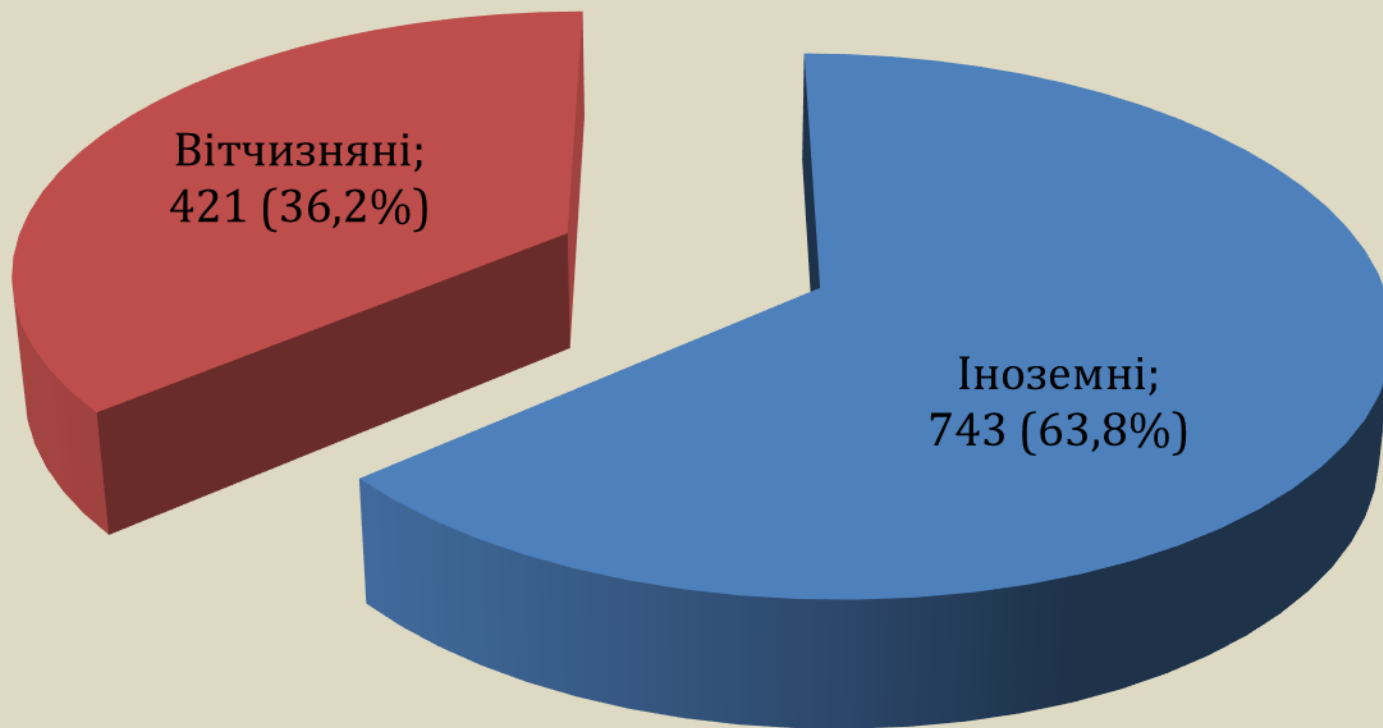
# Розподіл гібридів кукурудзи зареєстрованих в Україні між вітчизняними установами



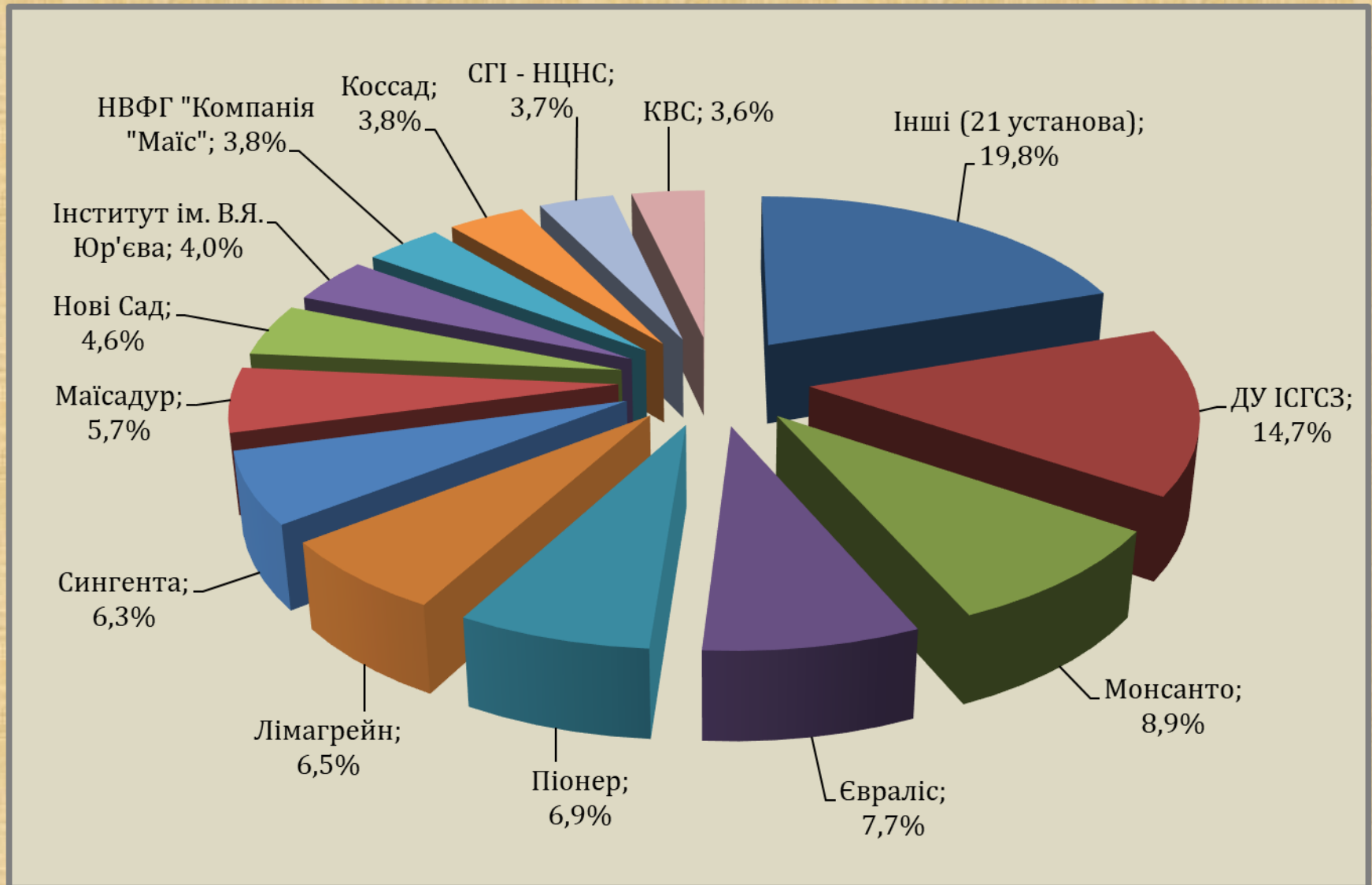
# Розподіл гібридів кукурудзи зареєстрованих в Україні між іноземними компаніями



Розподіл батьківських компонентів гібридів кукурудзи  
zareєстрованих в Україні між вітчизняними та іноземними  
компаніями



# Розподіл батьківських компонентів гібридів кукурудзи зареєстрованих в Україні між основними вітчизняними та іноземними компаніями



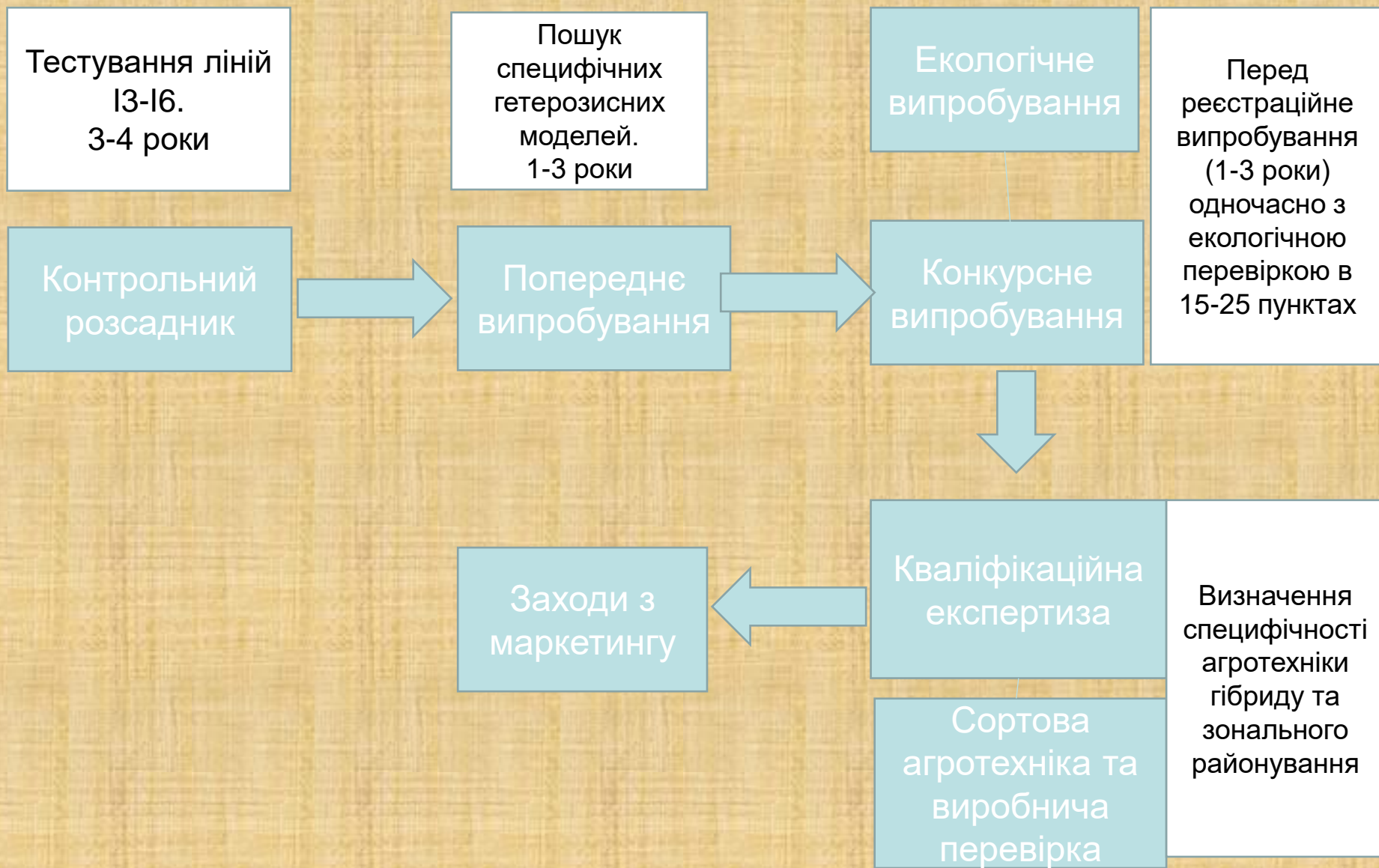
# Вихідний матеріал в селекції кукурудзи

- Гетерозис є результатом комбінованої дії індивідуальних генів на ріст та розвиток і взаємодії всього генотипу з комплексом зовнішніх факторів , що діють на організм і визначають прояв генного комплексу.
- Дослідженнями встановлено п'ять категорій прояву гетерозису у кукурудзи. Гетерозис виникає при взаємодії:
  - 1) генів різноманітних рас кукурудзи;
  - 2) кукурудзи з теосинте;
  - 3) кукурудзи з трипсакумом;
  - 4) теосинте з трипсакумом;
  - 5) різноманітних географічних рас кукурудзи.
- Таким чином, схрещуючи мексиканські раси кукурудзи, що зазнали впливу теосинте, з південноамериканськими, спорідненими з трипсакумом, можна отримати нові продуктивні форми кукурудзи.

# Базові гетерозисні моделі, які використовуються у США

Батьківські форми		Родовід батьківських форм	
перша	друга	перша	друга
A 619	A 632	Ланкастер /Мінн. 13	SSS (B 14)
A 632	B 37	SSS (B 14)	Лакон
A 632	F2	SSS (B 14)	Ланкастер / Круг
A 634	Mo 17	SSS (B 14)	US 133(Міннесота 13)
A 634	W 153R	SSS (B 14)	Ланкастер /Мінн. 13
B 14	Oh 43	SSS	Ланкастер
B 37	C 103	SSS	Айодент
B 37	Idt	SSS	Ланкастер /Мінн. 13
B 37	Oh 43	SSS	Ланкастер
B 73	C 103	SSS	Inra 258
B 73	Co 255	SSS	Айодент
B 73	Idt	SSS	Ланкастер / Круг
B 73	Mo 17	SSS	Лімінг
B 73	Oh 07	SSS	Ланкастер /Мінн. 13
C 103	Oh 43	Ланкастер	Ланкастер /Мінн. 13
C103	WF 9	Ланкастер	Рейд
См 105	F2	SSS (B 14)	Рейд
См 105	Co 255	SSS (B 14)	Inra 258
См 7	F2	Оттава флінт/Мікс. дент	Лакон
Co 109	WF 9	Ранній Батлер	Рейд
EP 1.F7	F115/W33	Євро. флінт	1153; Голден Глеу, Мінн.13
F2	Idt	Лакон	Айодент
F2	Mo 17	Лакон	Ланкастер / Круг

# Організація створення та випробування гібридів кукурудзи вітчизняними установами



# Організація селекційного процесу

- В організації селекційного процесу важливе значення мають різні ланки, в яких проводять оцінювання, добір, гібридизацію, інбридинг та ін.
- Як правило, всі ці ланки присутні в усіх селекційних підрозділах, проте розміри ділянок і повторність досить значно різняться та залежать від переваг дослідників.
- **Колекційний розсадник.** Основним його призначенням є збір, розмноження, підтримка і подальше використання різних зразків кукурудзи. Висівають колекційні форми на 1-2 рядкових ділянках, за розміром прийнятих закладом (2,1-10 м<sup>2</sup>), за необхідності планують відомі стандартні лінії, сорти, гібриди з періодичним розміщенням через 10-30 ділянок.



# Методи створення вихідного матеріалу у вітчизняній селекції кукурудзи

## Стандартний качанно-рядний

- Для отримання гомозиготних інбредних ліній потрібно 7-8 вегетаційних періодів

## Модифікований «Single seed descent method»

- Для отримання гомозиготних інбредних ліній необхідно 7-8 вегетаційних періодів
- Дозволяє економити в 6-7 разів посівну площу та зберегти максимальну вибірку

## Метод гаплоїдії

- Отримання гомозиготних ліній за 2 вегетаційні періоди
- Відсутність можливості добору на початкових генераціях та необхідність контрольованих умов вирощування

# Схема отримання самозапилених ліній стандартним методом

1-й рік	Розсадник добору – I <sub>0</sub>	Проводять самозапилення не менше 250 рослин при використанні вихідним матеріалом сортів, міжсорткових, сортолінійних гібридів або синтетиків та 20-50 рослин міжлінійних гібридів.
2-й рік	I <sub>1</sub> - Гірші родини (30-40 рослин) вибраковують	В кращих родинях (30-40 рослин) піддають самозапиленню 8-12 рослин
3-й рік	I <sub>2</sub> - Гірші родини (30-40 рослин) вибраковують повністю	У відібраних родинях в кращих рядках піддають самозапиленню по 6-8 рослин
4-й рік	I <sub>3</sub> - Насіння з кожного самозапиленого початка ділять і висівають: а. продовження самозапилення і добору кращих рослин	б. для схрещування з тестером
5-й рік	I <sub>4</sub> - Продовження роботи по створенню самозапилених ліній	Випробування гібридів від топкросів
6-й рік	I <sub>5</sub> - Продовження роботи по створенню самозапилених ліній	Випробування гібридів від топкросів
7-й рік	I <sub>6</sub> - Добір кращих ліній з високою загальною комбінаційною здатністю і включення їх в діалельні схрещування	Добір кращих ліній з високою загальною комбінаційною здатністю і включення їх в діалельні схрещування

## Рекурентний (періодичний) добір

1-й рік	Вихідний матеріал (вільнозапильний сорт, гібрид(простий, подвійний...))	1. Добір елітних рослин. 2. Примусове самозапилення (інбридінг). 3. Схрещування з тестером.
2-й рік	Топкросні гібриди	Випробування нащадків від схрещування з тестером на ЗКЗ по урожайності.
3-й рік	Інбредні родини I <sub>1</sub>	Вільне перезапилення кращих інбредних нащадків: 1. Створюють суміш з однакової кількості насіння кращих ліній; 2. Кращі лінії висівають на окремих рядках і вручну проводять схрещування по діалельній схемі.
4-й рік	Популяція синтетика 1.	Початок нового циклу добру. Самозапилення і схрещування з тестером.

# Реципрокний рекурентний добір

1-й рік	Популяція А	Популяція В	1-й цикл Вихідний матеріал
	Добір елітних рослин, примусове самозапилення (інбридінг), переапилення кращих рослин із популяції В.	Добір елітних рослин, примусове самозапилення (інбридінг), переапилення кращих рослин із популяції В.	
2-й рік	Випробування тестерних гібридів ♀ В X ♂А	Випробування тестерних гібридів ♀ А X ♂В	Випробування нащадків від схрещування з тестером
3-й рік	Висівають нащадків від самозапилення, які дали добрі результати в тестерних схрещуваннях	Висівають нащадків від самозапилення, які дали добрі результати в тестерних схрещуваннях	Вільне переапилення кращих самозапилених ліній
4-й рік	Популяція А1	Популяція В1	2-й цикл Вихідний матеріал

# ТЕХНОЛОГІЯ ПРИСКОРЕННОГО ОТРИМАННЯ ГОМОЗИГОТНИХ ЛІНІЙ КУКУРУДЗИ МЕТОДОМ МАТРОКЛІННОЇ ГАПЛОЇДІЇ



Схрещування вихідної популяції з маркером ЗМК-1 на ділянках гібридизації.

На маркірованих качанах виділяють лише зернівки з гаплоїдним (немаркірованим) зародком. Гаплоїдні проростки обробляють колхіцином для диплоїдизації.



Подвосоно-гаплоїдні рослини вирощують в оптимальних умовах, самозапилюють. Отримане насіння подвосоно-гаплоїдної лінії використовують в селекційних програмах для оцінки комбінаційної здатності.

**МЕТОД МАТРОКЛІННОЇ ГАПЛОЇДІЇ ДОЗВОЛЯЄ ОТРИМАТИ 100%-ГОМОЗИГОТНУ ЛІНІЮ КУКУРУДЗИ**

**ЗА 1-2 РОКИ ЗАМІСТЬ 5-7 РОКІВ ТРАДИЦІЙНИМ ШЛЯХОМ САМОЗАПИЛЕННЯ**

# Загальний вигляд в польових умовах гаплоїдної і гібридної рослини

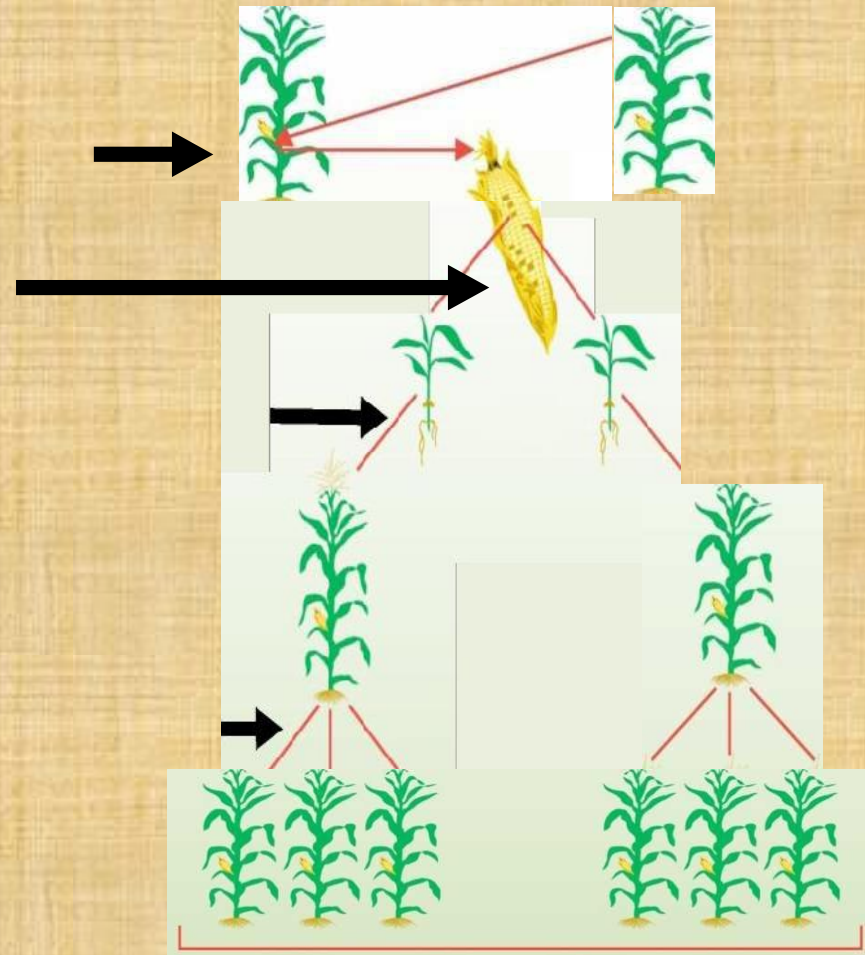


Гаплоїдна  
рослина

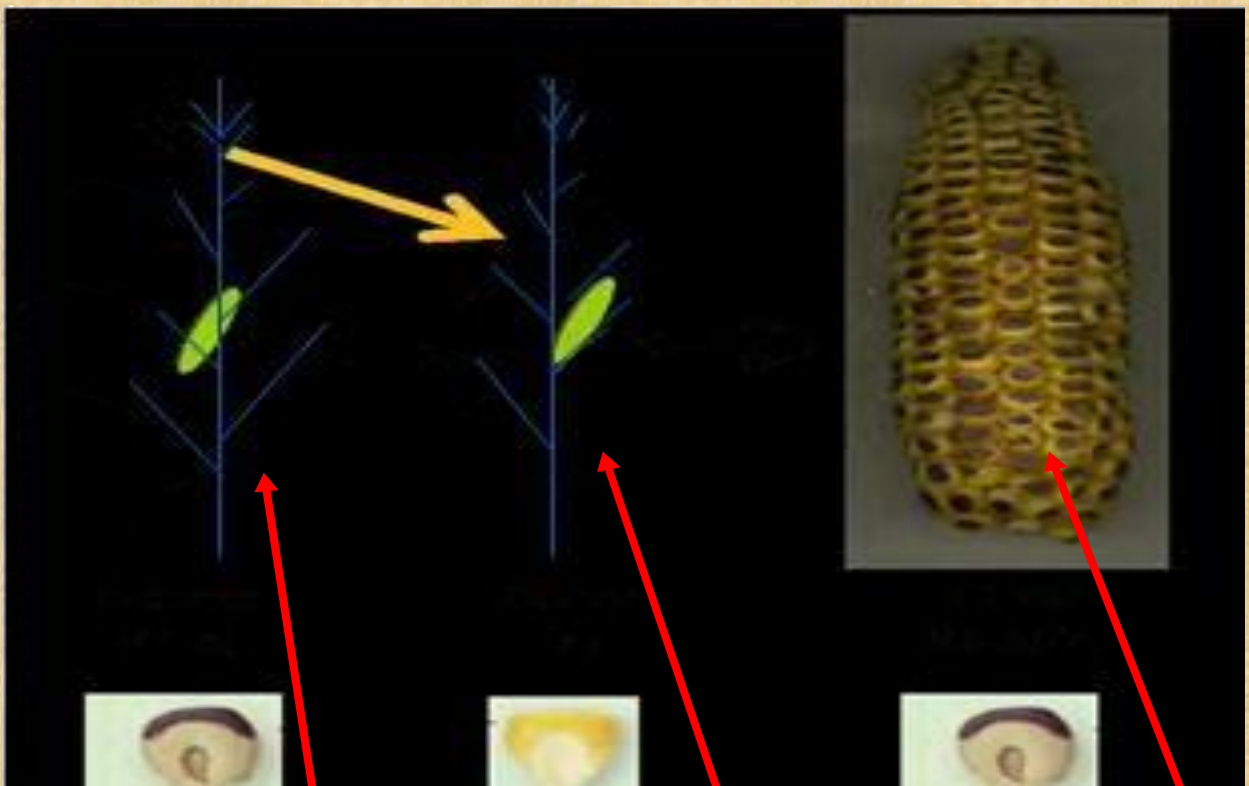
Гібридна  
рослина

## Схема отримання матроклінних гаплоїдів кукурудзи (*in vivo*)

- Перезапилення з гаплоіндуктором
- Ідентифікація гаплоїдних зернівок
- Штучне подвоєння хромосом
- Самозапилення подвоєних гаплоїдних рослин



# Ілюстрація отримання матроклінних гаплоїдів на ділянці гібридизації



Лінія - маркер R1-nj

Зразок донор r1

Качан F1 R1-nj/r1



Ін'єкція гаплоїдних рослин кукурудзи в фазу 3-5 листка,  
розчином колхіцину



## Урожайність тест-кросних гібридів, т/га.

Лінія	♀ Прип'ять	♀ Бершадь	♀ Пролісок	♀ ТОСС 156 МВ	Середнє значення
F2-1	4,91	5,12	4,30	4,04	4,59
АК 135-1	5,10	5,47	5,48	5,61	5,42
АК 135-2	5,23	5,87	5,11	6,30	5,63
054К	4,62	5,40	3,73	3,65	4,35
Дунай 1	5,12	5,84	4,60	4,90	5,12
Дунай 2	4,94	5,93	4,84	5,83	5,39
П -140-1	4,52	5,21	4,12	5,29	4,79
В 37	4,12	6,10	4,29	5,43	4,99
Середнє значення	4,82	5,62	4,56	5,13	5,04
НІР, т/га	0,579				

# Комбінаційна здатність самоzapилених ліній та тестерів

Лінія	Константи СКЗ, т/га				Ефекти ЗКЗ, т/га
	♀ Прип'ять	♀ Бершадь	♀ Пролісок	♀ ТОСС 156 МВ	
F <sub>2-1</sub>	0,54	-0,05	0,19	-0,64	-0,44
АК 135-1	-0,10	-0,53	0,54	0,10	0,38
АК 135-2	-0,18	-0,34	-0,04	0,58	0,59
054К	0,49	0,47	-0,14	-0,79	-0,68
Дунай 1	0,22	0,14	-0,04	-0,31	0,08
Дунай 2	-0,23	-0,04	-0,07	0,35	0,35
П -140-1	-0,05	-0,16	-0,19	0,41	-0,24
В 37	-0,65	0,53	-0,22	0,35	-0,04
Ефекти ЗКЗ, т/га	-0,21	0,58	-0,47	0,097	

Примітка: для ліній НІР<sub>05</sub> = 0,210 т/га;

для тестерів НІР<sub>05</sub> = 0,227 т/га.

Порівняння із середньою ЗКЗ; для ліній НІР<sub>05</sub> = 0,113 т/га;

для тестерів НІР<sub>05</sub> = 0,145 т/га.

## Комбінаційна здатність самозапилених ліній та тестерів.

Лінія	Константи СКЗ, т/га				Ефекти ЗКЗ, т/га
	♀Прип'ять	♀Бершадь	♀Пролісок	♀ТОСС 156	
Чернівецька 21	-0,05			-0,04	-0,31
F2-2		0,42	-0,33		0,15
Ом 198	0,97			-1,07	-0,34
Дунай 2		0,65	-0,56		0,40
Бг 251-3	-1,04			0,94	0,93
П 140-I		-0,75	0,84		-0,75
Косл 17	0,06			-0,15	-0,76
F2		0,22	-0,13		0,21
Ак 135	0,41			-0,51	-0,43
КІ 14		-0,29	0,38		-0,45
Од 18	-0,74			0,65	0,32
Бг 251-1		0,33	-0,23		0,14
Бг 251-2	0,07			-0,16	0,92
П 140-II		-0,26	0,36		-0,02
Ефекти ЗКЗ, т/га	-1,01	-0,08	-0,01	1,11	

Примітка: для ліній НІР05 = 0,638 т/га;

для тестерів НІР05 = 0,836 т/га.

Порівняння із середньою ЗКЗ; для ліній НІР05 = 0,615 т/га;

для тестерів НІР05 = 0,295 т/га.

## Схема використання зимового розсадника



Схема селекційного процесу з використанням зимового розсадника

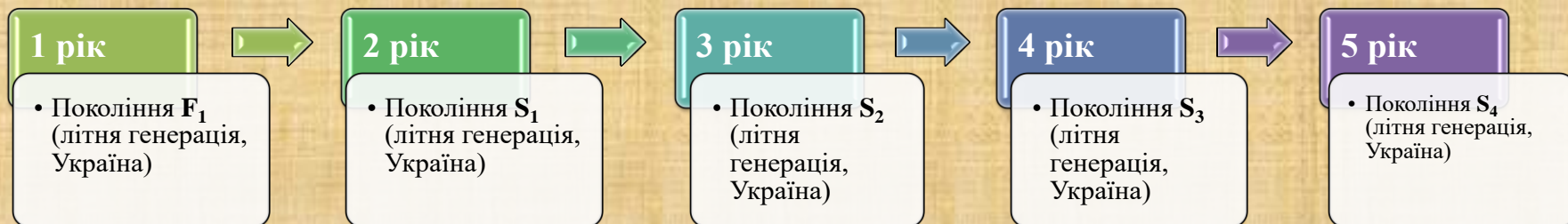


Схема селекційного процесу без використання зимового розсадника