

**В. І. Троценко**, д.с.-г.н., професор

**Г. О. Жатова**, к.с.-г.н., доцент

**О. Г. Жатов**, д.с.-г.н., професор

Сумський національний аграрний університет

*Розглянуті питання характеру взаєвідносин між рослинами соняшнику протягом ювенільних фаз розвитку. Встановлено, що на час формування розміру майбутнього суцвіття в 3-4-му періодах органогенезу тип взаємовідносин між рослинами характеризується як «ефект конкурента». Вирівнювання параметрів генеративного потенціалу рослин до їх фактичного вегетативного розвитку, що відбуватися в ці періоди реалізується за альтернативними схемами «одиначні рослини» або «група рослин».*

*Ключові слова:* соняшник, передзбиральна густина, тривалість вегетації, толерантність до загущення, продуктивність рослин, урожайність.

**Постановка проблеми та аналіз останніх досліджень і публікацій.** Важливою умовою ефективного селекційного та технологічного покращення сільськогосподарських культур є виділення найбільш перспективних напрямів підвищення їх урожайності. Цей параметр розглядається як інтегрований показник, що залежить від густоти стояння рослин у посіві та їх середньої продуктивності [1]. Порівняння технологічних параметрів вирощування с. – г. культур впродовж останніх 40 років, вказує, що основним фактором підвищення урожайності було збільшення передзбиральної (кінцевої) густоти посіву. Найбільш успішно цей напрям було реалізовано для кукурудзи, де за рахунок використання форм із еректоїдним розташуванням листків вдалося суттєво оптимізувати оптичну структуру посівів. До цього подібні результати (проте на основі короткостебельних форм) було отримано для пшениці, рису та інших злакових культур [2]. Принципово відмінна схема підвищення урожайності наразі спостерігається в ріпаку, селекція якого орієнтована на використання форм із високою здатністю до бокового галушення (суріпицевого типу), що забезпечило можливість підвищення урожайності при суттєвому зниженні показників передзбиральної щільності посіву. Технологічно цей напрям підтримується впровадженням серії препаратів із властивостями регуляторів росту, використання яких створює передумови для максимальної реалізації рослинами їх генеративного потенціалу.

Нестійкою є динаміка зміни технологічних параметрів іншої олійної культури - соняшнику, посіви якого характеризуються одним із найменших показників передзбиральної густоти. Традиційно, в основних зонах промислового вирощування соняшник, із кінця 60-х років минулого століття вирощували з густиною не більше 50 тис. шт./га [3]. Інтенсивне просування культури на північ в середині 80-х-кінці 90-х рр. зумовило появу низки високоурожайних короткостебельних гібридів (типу Харківський 49), орієнтованих на передзбиральну густиною 85-90 тис. шт./га. На таку ж густиною були орієнтовані сорти та гібриди для поукісних посівів - Фотон та ін. На сьогодні

спостерігається поступове повернення показників передзбиральної густоти стояння рослин у посівах на попередній рівень. Фактором, що забезпечує цей процес, є сортозаміна, яка відбувається переважно за рахунок поширення гібридів із потенційною продуктивністю 5 і більше т/га, у створенні яких використані форми південного походження.

Разом із тим у найближчій перспективі завдання збільшення урожайності посівів соняшнику розглядається переважно у контексті підвищення передзбиральної густоти, змін морфотипу рослин за рахунок використання генів короткостебловості та карликовості, або – зміни архітекtonіки посіву шляхом використання генотипів із еректоїдним розташуванням листків [4]. Однак успішність реалізації цих напрямів, на наш погляд, значною мірою залежить від теоретичного обґрунтування питань оцінки причин та наслідків зміни індивідуальної продуктивності рослин за різних рівнів густоти, практичного визначення генетичної й фенологічної складових цієї мінливості та розробки системних підходів до формування селекційних й технологічних важелів управління цим процесом.

На сьогодні ріст та розвиток рослин у одновидових ценозах розглядається як низка послідовних фаз, успішність проходження яких і визначає частку реалізації її генетичного потенціалу. При цьому шанси рослин реалізувати більш високий життєвий статус (вищий рівень реалізації генотипу) не є постійними. За А. С. Серебровським, такий поділ життєвого циклу на окремі, часто відмінні за вимогами до умов довкілля, періоди є адаптивним пристосуванням, що забезпечує більш ефективне використання ресурсів середовища за рахунок перебудови організму або зміни стратегії його розвитку [5]. Враховуючи обмеженість рослин у зміні місця вегетації, характерним для більшості видів є зміна стратегії взаємовідношень між окремими учасниками ценозів, що забезпечує різні умови прояву генеративних параметрів рослин, змінює структуру їх продуктивності та біологічної урожайності посівів.

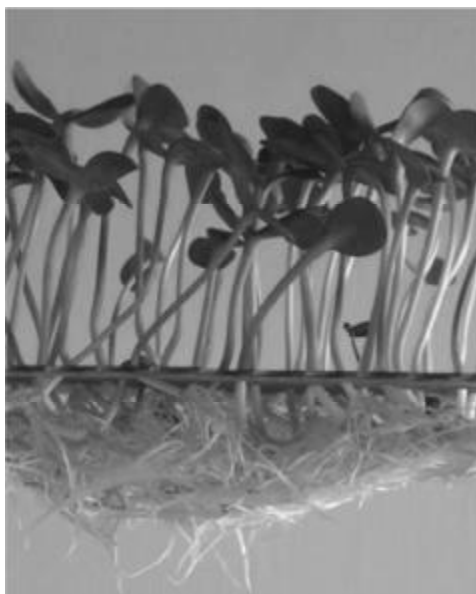
У статті використані матеріали вегетацій-

них дослідів, проведених в Сумському НАУ та Інституті с. – г. Північного Сходу НААН в 2010 – 2014 рр. у рамках виконання селекційних програм зі створення скоростиглих, толерантних до загущення сортів соняшнику. Завданням дослідів було визначення меж періодів, які характеризують зміну типів взаємовідносин між рослинами та оцінку інтенсивності процесів регуляції генеративних функцій рослин залежно від рівня внутрішньовидової конкуренції.

**Методи та умови проведення досліджень** У вегетаційному досліді рослини соняшнику вирощували у посудинах із об'ємом субстрату 0,75 л, із варіантами 1, 2, 3, 4, 5 та 6 рослин на посудину. Склад субстрату (грунтово-піщана суміш; 2:1) та умови вирощування (полив, температура, освітлення) варіантів – ідентичні.

**Результати досліджень.** Теоретичним підґрунтям проблеми контролю параметрів біологічної урожайності та насінневої продуктивності окремих рослин і їх популяцій при зміні рівнів конкуренції та характеру взаємовідношень між рослинами є положення, визначені Л. Г. Раменським, який підкреслював, що конкуренція виникає там, де в розпорядженні кількох рослин є обмежені ресурси [6]. Тобто рівень конкуренції визначається рівнем доступності лімітуючих факторів, у тому числі життєвого простору. У практичному відношенні найбільш ефективними методами вивчення причинно-наслідкових зв'язків, що виникають між рослинами є вегетаційні та польові досліді зі штучно сформованим градієнтом загущення. При достатньому рівні вибірки такі досліді дозволяють виявити тип взаємовідносин між рослинами, характер та діапазон прояву впливу фактора конкуренції у окремі фази розвитку рослин.

За результатами виконання вегетаційних дослідів було встановлено наявність 2-х типів взаємовідносин між рослинами соняшнику, що розглядаються як «ефект групи» та «ефект конкурента». Перший тип взаємовідносин спостерігався в період проходження фази «проростання» і фази «сходів» або «сім'ядольних листків». Незалежно від характеру розміщення та кількості сходів у касетах різниця в масі та параметрах розвитку рослин була несуттєвою. Загалом такий тип взаємовідносин в перші фази розвитку характерний для більшості однорічних видів рослин. Чітке проявлення такого типу – «ефект хеморизотаксису», що полягає у зближенні зародкових коренів при проростанні насіння описано для пшениці, вівса, ячменю та гірчиці (7). Дані щодо наявності цього явища у соняшнику на сьогодні відсутні. Однак рівень розвитку зародкових коренів та характер їх розміщення, що спостерігалися нами при груповому та одиночному пророщуванні насіння, вказує саме на груповий або нейтральний тип взаємовідносин між рослинами соняшнику на початкових етапах розвитку (рис. 1).



**Рис. 1. Зародкові корені крайніх рядів рослин розвиваються у напрямі більшого скупчення коренів (центра касети)**

Зміна характеру взаємовідносин між рослинами відбувалася поступово з початком формування вторинних (не представлених у зародку) структур. Перехід до нового типу взаємовідносин проявлявся у різниці вегетативного розвитку рослин, а саме: їх загальній масі та лінійних розмірах окремих органів. У вегетаційному досліді з варіантами одиночного та групового вирощування рослин соняшнику статистично суттєва різниця між основними показниками була зафіксована, розпочинаючи з фази 2-4 листків. Це вказує, що на час формування розміру майбутнього суцвіття (закладення квіткових бургиків), що розпочинається з кінця 3-го та протягом 4-го періоду органогенезу тип взаємовідносин між рослинами характеризувався як «ефект конкурента».

Початок ювенільних фаз розвитку соняшнику характеризується інтенсивним розвитком кореневої системи. Висока інтенсивність ростових процесів, а також здатність соняшнику до формування придаткових коренів створює передумови для реалізації адаптивних можливостей рослин в наступні періоди розвитку. Саме корінь забезпечує можливість повноцінного розвитку надземних частин рослин та реалізацію їх генеративного потенціалу [8].

Незалежно від умов зростання рослин їх коренева система була сформована приблизно однаковою кількістю бокових коренів. Різниця у їх розвитку (із збільшенням кількості рослин у посудинах) проявлялася перш за все у зниженні інтенсивності галузження, зменшенні маси та загальної довжини (рис. 2).



Коренева система рослин у варіантах із одиночною вегетацією



Коренева система рослин у варіантах із груповою (5 рослин/посудину) вегетацією

**Рис. 2. Розвиток кореневої системи рослин соняшнику залежно від умов вегетації.**

У табл. 1 наведені дані щодо середньої маси рослин, залежно від їх кількості у одній посудині. У досліді відмічена чітка тенденція до зменшення показників середньої маси рослин із 4,46 г у варіантах із одиночною вегетацією рослин до

2,32 г у варіантів із 6-ма рослинами. Для всіх повторень статистично суттєвою була різниця лише між варіантом із однією рослиною та всіма іншими. Така ж залежність була відмічена для показників маси кореня та площі листків.

Таблиця 1

**Середні значення показників вегетативного розвитку рослин соняшнику**

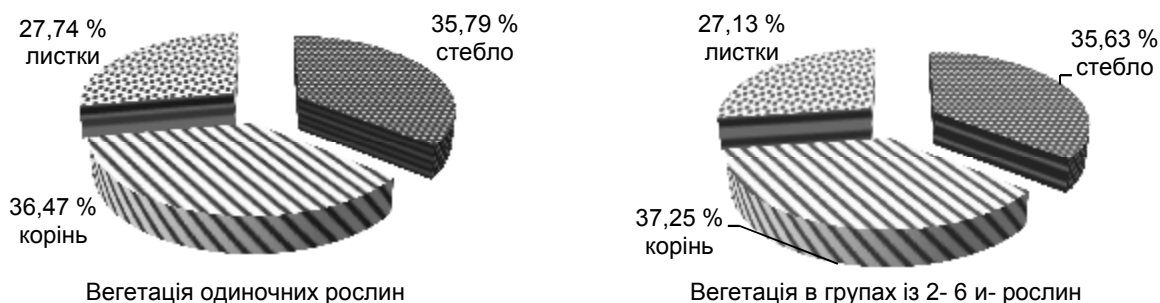
Рослин у посудині, шт.	Маса рослини, г		Маса кореня		Площа листків, см.кв	
	X	Kv, %	X	Kv, %	X	Kv, %
1	4,46	24,20	1,62	35,10	69,05	22,70
2	2,91	9,87	1,02	14,28	45,23	10,04
3	2,67	9,98	0,93	15,36	40,92	9,59
4	2,58	7,58	0,89	11,54	38,82	8,25
5	2,47	9,11	0,92	12,74	37,08	8,18
6	2,32	9,98	0,84	13,54	32,85	9,50
НІР <sub>0,05</sub>	0,72		0,23		12,65	

Наявність суттєвої різниці лише варіантами із однією рослиною та групою з двома і більше рослинами на посудину, яку неможливо пояснити у рамках зниження рівня доступності елементів мінерального живлення, води, та інших абіотичних факторів вказує на організаційні відмінності, що складаються у випадках одиночного та групового зростання рослин. На появу додаткового лімітуючого фактора при груповому зростанні рослин вказує і зниження рівня варіації показників. Так, за умови одиночного зростання коефіцієнт варіації маси рослин, маси кореня та площі листків складав 24,2; 35,1 та 22,7 %, відповідно. У варіантах із 2-ма і більше рослинами цей показник був значно меншим.

Важливим, перш за все у селекційному відношенні, є характер співвідношень та кореляцій у

розвитку основних частин рослин, а саме стебла, коренів та листків (рис. 3).

Незалежно від кількості рослин у вегетативних посудинах і значень показника їх середньої маси, частка стебла, коренів та листків у загальній масі рослин складала близько 36; 37 та 27 % відповідно. В комплексі, відсутність статистично суттєвої різниці між показниками маси рослин (у варіантах із 2 – 6 рослинами на посудину) та збереження співвідношень між основними частинами рослин вказують на приблизно однакову їх потенційну продуктивність. У свою чергу це дає підстави розглядати можливість створення генотипів зі зміненим морфотипом рослин та запровадження технологій які базуються на суттєво вищих (від прийнятих на сьогодні) рівнів загущення.



**Рис. 3. Частка окремих частин у загальній масі рослин.**

**Висновки.** Виявлена динаміка у зміні показників вегетативного розвитку рослин соняшника при проходженні ювенільних фаз розвитку дає підставу вважати, що вирівнювання параметрів генеративного розвитку рослин до їх фактичного

вегетативного стану відбувається за схемою «одиначні рослини» або «група рослин». При цьому кількість та характер розміщення рослин у межах групи є вторинними параметрами.

#### **Список використаної літератури:**

1. Харченко О. В. Основи програмування врожаїв сільськогосподарських культур : Навчальний посібник / О. В. Харченко. – Суми : Університетська книга, 2003. – 296 с.
2. Литун П. П. Генетика количественных признаков и селекционно - ориентированные анализы в селекции растений // П. П. Литун, В. П. Коломацкая, С. А. Белкин, А. А. Садовой // Учебное пособие.- Харьков, 2004. - 134 с.
3. Кириченко В. В. Селекция и семеноводство подсолнечника (*Helianthus annuus* L.) / В. В. Кириченко. – Х. : Магда, 2005. – 388 с.
4. Сычов И. Е. Изменчивость и наследуемость критерия взаимовлияния растений подсолнечника в посевах различной густоты / И. Е. Сычов // Сельскохозяйственная биология . – 1984. – № 5. – С. 62 – 65.
5. Серебровский А. С. Некоторые проблемы органической эволюции / А. С. Серебровский. – М. : Наука, 1973. – 165 с.
6. Раменский Л. Г. Избранные работы. Проблемы и методы изучения растительного покрова / Л. Г. Раменский. – Л. : Наука, 1971. – 334 с.
7. Марков М. В. Популяционная биология растений / М. В. Марков. – Казань : Изд-во Казанского университета, 1986. – 189 с.
8. Шмальгаузен И. И. Организм как целое в индивидуальном развитии / И. И. Шмальгаузен. - М. : Наука, 1982. - 382 с.

#### **ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ ГЕНЕРАТИВНОГО ПОТЕНЦИАЛА РАСТЕНИЙ ПОДСОЛНЕЧНИКА**

**В. И. Троценко, Г. О. Жатова, А. И. Жатое**

*Рассмотрены вопросы характера взаимоотношений между растениями подсолнечника в течение ювенильных фаз развития. Установлено, что на время формирования размера будущего соцветия в 3-4-м периодах органогенеза тип взаимоотношений между растениями характеризуется как «эффект конкурента». Выравнивание параметров генеративного потенциала растений до их фактического вегетативного развития, происходит в эти периоды и реализуется по альтернативным схемам «одиначные растения» или «група растений».*

*Ключевые слова: подсолнечник, предуборочная густота стояния, продолжительность вегетации, толерантность к загущению, продуктивность растений, урожайность*

#### **FORMATION FEATURES OF THE GENERATIVE POTENTIAL OF SUNFLOWER PLANTS**

**V. I. Trotsenko, G. O. Zhatova, O.G. Zhatov**

*The questions of the interaction base between sunflower plants in juvenile phases of development have been discussed. It was found that by the time of the formation of future size inflorescence in 3-4-th period of organogenesis the interaction type between plants is characterized as "the effect of a competitor". Parameters leveling of generative potential of plants to their actual vegetative growth occurs during these periods is realized under the alternative schemes "single plant" or "group of plants."*

*Keywords: pre-harvest plant density, the length of the growing season, tolerance to thickening, plant productivity, yields.*

Надійшла до редакції: 21.02.2015 р.

Рецензент: Кожушко Н.С.