

## РІВНОМІРНІСТЬ РОЗМІЩЕННЯ ТА ОСОБЛИВОСТІ РОСТУ І РОЗВИТКУ РОСЛИН ЦУКРОВИХ БУРЯКІВ ЗАЛЕЖНО ВІД ГУСТОТИ НАСАДЖЕННЯ

**Л.М. КАРПУК, кандидат сільськогосподарських наук  
Білоцерківський національний аграрний університет**

*Висвітлені результати досліджень по визначенню рівномірності розміщення рослин в рядку. Вивчено особливості росту і розвитку рослин цукрових буряків залежно від їх густоти. Доведено, що рівномірність розміщення рослин і густина насаджень залежать від польової схожості. Результатами досліджень встановлено пряму залежність між польовою схожістю та густиною рослин.*

***Ключові слова:** цукрові буряки, густина рослин, польова схожість, рівномірність розміщення.*

При вирощуванні цукрових буряків за інтенсивною технологією, якою передбачено сівбу на кінцеву густоту, важливе значення має отримання оптимальної густоти рослин за рівномірного їх розміщення. Залежно від зон бурякосіяння України Інститутом біоенергетичних культур і цукрових буряків рекомендована оптимальна густина цукрових буряків на 1 га перед їх збиранням: у підзоні достатнього зволоження — 100–110 тис/га; у підзоні нестійкого зволоження — 95–100 тис./га; у підзоні недостатнього зволоження — 90–95 тис/га рослин [1].

Надзвичайно важливо сформулювати рівномірну густоту рослин, оскільки від неї залежить не тільки урожайність цукрових буряків, а і цукристість та збір цукру. За рівномірного розміщення рослин у рядках і оптимальної густоти формуються переважно коренеплоди однакових розмірів з меншими відхиленнями їх відносно осової лінії рядка і поверхні ґрунту, що дозволяє значно підвищити якість збирання врожаю. Згідно власних проведених досліджень на початкових етапах проростання рослин для отримання заданої, кінцевої достатньої густоти насаджень при рівномірному розподілі рослин у фітоценозі, на даному етапі необхідна наявність більше 80% польових сходів кожний з яких забезпечував оптимальну площу живлення.

Від інтервалів між рослинами в рядках залежить маса коренеплодів, при збільшенні інтервалів — маса збільшується, але при цьому густина насаджень зменшується. За оптимального співвідношення між масою коренеплодів і густиною урожайність цукрових буряків найвища. При зменшенні або збільшенні оптимального значення густоти насаджень урожайність знижується [2].

Рівномірність густоти рослин цукрових буряків регулюють висівом насіння в рядку на заданий інтервал і шириною міжрядь. Позитивні аспекти вирівняного посіву дуже різноманітні. На ділянках з швидким змиканням листків у рядках пригнічується ріст і розвиток бур'янів, зменшується ураження попелицями, які є переносниками вірусних хвороб. На вирівняних посівах краще працюють гичко- і коренезбиральні комбайни, а розбіжності між відібраними пробами при оцінці очікуваного врожаю і якості коренеплодів значно менші. Досить суттєвою перевагою рівномірних посівів є отримання вирівняних за величиною і формою

коренеплодів [3, 4]. Теоретичні розрахунки показують, що за рівномірної густоти рослин 100 тис шт/га до збирання з цукристістю коренеплодів 17% та їх масою по 1 кг кожний, можна отримати по 17 т/га цукру. Виходячи з цього програмою досліджень передбачено вивчення особливостей росту і розвитку рослин, рівномірності їх розміщення в залежності від різної густоти рослин.

**Методика досліджень.** Метою було визначення максимально-можливої густоти рослин в умовах нестійкого зволоження, яка забезпечує найвищий вихід цукру. Дослідження проводили на дослідному полі Білоцерківського національного аграрного університету, який знаходиться в підзоні нестійкого зволоження Правобережного Лісостепу України. Схемою досліду передбачено формування густоти насадження рослин до збирання від 80 – 90 до 136 – 145 тис шт/га з інтервалом 10 тис шт./га. На контролі густота рослин була рекомендованою для даної зони буряківництва і складала 91 – 100 тис./га. Висівали насіння триплоїдного гібрида вітчизняної селекції Уманський ЧС 97 згідно зі схемою досліджень на кінцеву густоту. Обліки та спостереження проводили згідно методик Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків [5].

**Результати досліджень.** Під ростом розуміється збільшення маси рослини. До поняття розвитку відносяться якісні зміни, які відбуваються в рослині. Ріст і розвиток рослин — явища нетотожні [6]. У початковий період росту та розвитку рослин цукрових буряків розрізняють фазу проростання, фазу вилочки і фази першої, другої, третьої, четвертої і п'ятої пар справжніх листків.

Встановлено, що на всіх варіантах з густотою рослин від 80 – 90 до 136 – 145 тис/га відбувалося інтенсивне проростання насіння як і на 7-й день (початкові етапи проростання), так і на 15-й день (повні сходи) після сівби (табл. 1).

### 1. Динаміка появи сходів цукрових буряків (середнє за 2010 – 2012 рр.)

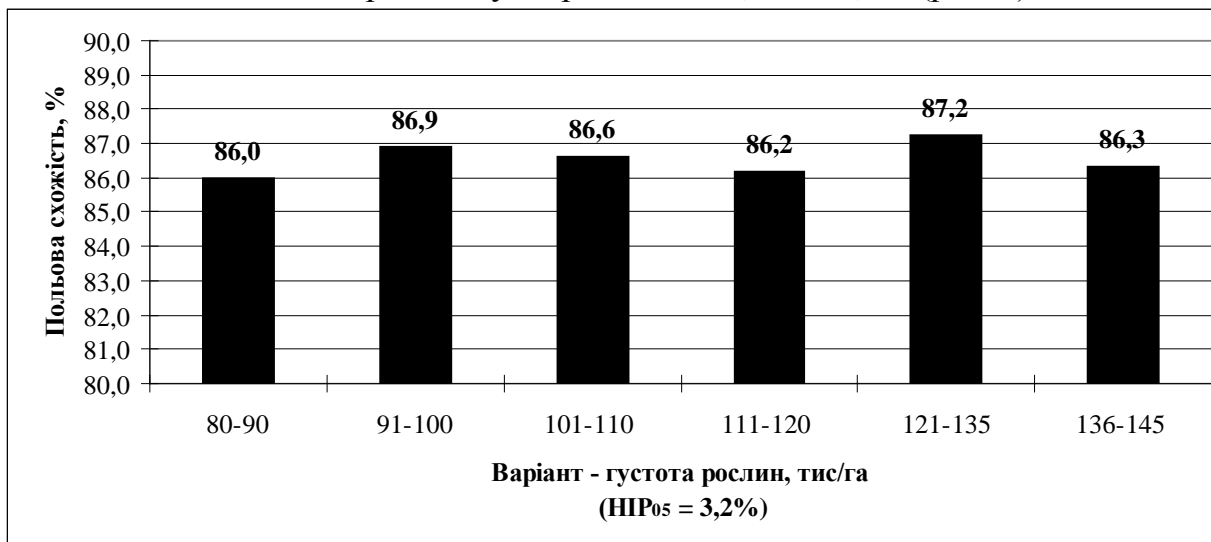
Варіант — густота рослин, тис/га	Кількість сходів на день обліку, шт. на 2 м								
	7-й	8-й	9-й	10-й	11-й	12-й	13-й	14-й	15-й
80 – 90	1,6	2,3	3,4	4,7	5,5	7,2	7,9	9,0	9,2
91 – 100 (контроль)	1,2	2,3	3,6	4,8	5,6	7,6	8,8	9,7	10,4
101 – 110	1,4	2,7	4,2	5,4	6,7	8,0	9,8	11,0	11,4
111 – 120	1,5	2,6	3,9	5,9	7,0	8,5	9,9	11,4	12,5
121 – 135	1,8	3,4	5,3	6,4	8,0	9,6	11,0	12,9	13,7
136 – 145	2,0	4,2	6,4	8,8	10,4	12,1	13,5	14,0	14,7

Так, на контрольному варіанті з густотою рослин 91 – 100 тис/га кількість сходів на 7-й день обліку склала 1,6 шт, а на 15-й день — 9,5 шт. А на варіанті з густотою рослин 136 – 145 тис/га кількість сходів цукрових буряків на 7-й день становила 2,0 шт, на 15-й день — 16,6 шт.

На початкових етапах проростання спостерігаємо, що фактична кількість сходів, що зійшли на 7-й день на 1 м рядка, у відсотковому співвідношенні до норми висіву насіння була різною, але істотно не відрізнялася за збільшення густоти рослин від 80 – 90 до 136 – 145 тис/га. Так, за густоти рослин 80 – 90 тис/га відсоткове співвідношення становило — 29,9%, а за густоти від 91 – 100 до 136 – 145 тис/га воно було дещо нижчим від 20,1 до 23,6%. Оскільки інтенсивність отримання сходів на початкових етапах проростання за однакових ґрунтово-кліматичних умовах зумовлено лише схожістю насіння.

Оцінюючи погодно-кліматичні умови, що склалися в роки на момент проведення наукових досліджень важливо відмітити, що спостерігається відхилення ряду основних показників (температури, кількості опадів, відносної вологості повітря) від середньо-багаторічних, які не наближалися до критичних показників, що в цілому сприяло отриманню високих урожаїв коренеплодів цукрових буряків.

Однак погодні умови в роки проведення досліджень склалися по-різному. Розподіл опадів по фазах росту і розвитку рослин був нерівномірним. Період сівби та отримання сходів в усі роки характеризувався незначним дефіцитом вологи, що практично не вплинуло на рівень польової схожості, яка за варіантами була високою і становила в середньому по роках від 86,0 до 87,2% (рис. 1).



**Рис. 1. Польова схожість насіння (середнє за 2010 – 2012 рр.)**

У середньому по досліді нижча польова схожість — 86,0% була зафіксована у варіанті, де сівбу проводили на кінцеву густоту 80 – 90 тис/га, а дещо вища — 87,2% за сівби на кінцеву густоту 121 – 135 тис/га. Отримані результати досліджень свідчать про те, що польова схожість в значній мірі залежить від інтенсивності проростання насіння на початкових етапах, а також кліматичних умов в період появи сходів. Оскільки істотної різниці з інтенсивності появи сходів не було, то і не було істотної різниці з польовою схожістю насіння.

Динаміка появи сходів та польова схожість насіння вплинули на густоту рослин цукрових буряків, яку визначали після одержання повних сходів (рис. 2).

Так, у середньому за три роки, за визначення густоти рослин після появи повних сходів, спостерігаємо тенденцію підвищення густоти рослин в усіх варіантах порівняно з плановою, оскільки перед сівбою було збільшено норму висіву насіння на 10 – 20% з врахуванням можливого часткового випадання рослин у процесі вегетації. В даному випадку вона становила в межах варіантів 100,2 – 152,1 тис/га.

Дослідженнями встановлено, що упродовж вегетації густота рослин від появи повних сходів до збирання врожаю зменшувалася. Так, на контрольному варіанті 91 – 100 тис/га густота рослин зменшувалася на 12,9 тис/га, або на 12,0%, а на варіанті з найбільшою заданою кінцевою густотою 136 – 145 тис/га — на 13,2 тис/га, або на 8,7%. На інших варіантах спостерігалось також зменшення

густоти рослин від 12,9 до 18,5 тис/га, або 10,2 – 18,5%. Тобто, незалежно від фактичної густоти рослин на період отримання повних сходів, що вивчали зменшення її упродовж вегетації становило від 12,9 до 18,5 тис./га, при цьому не було закономірного зменшення числа випадання рослин із зростанням густоти насаджень.

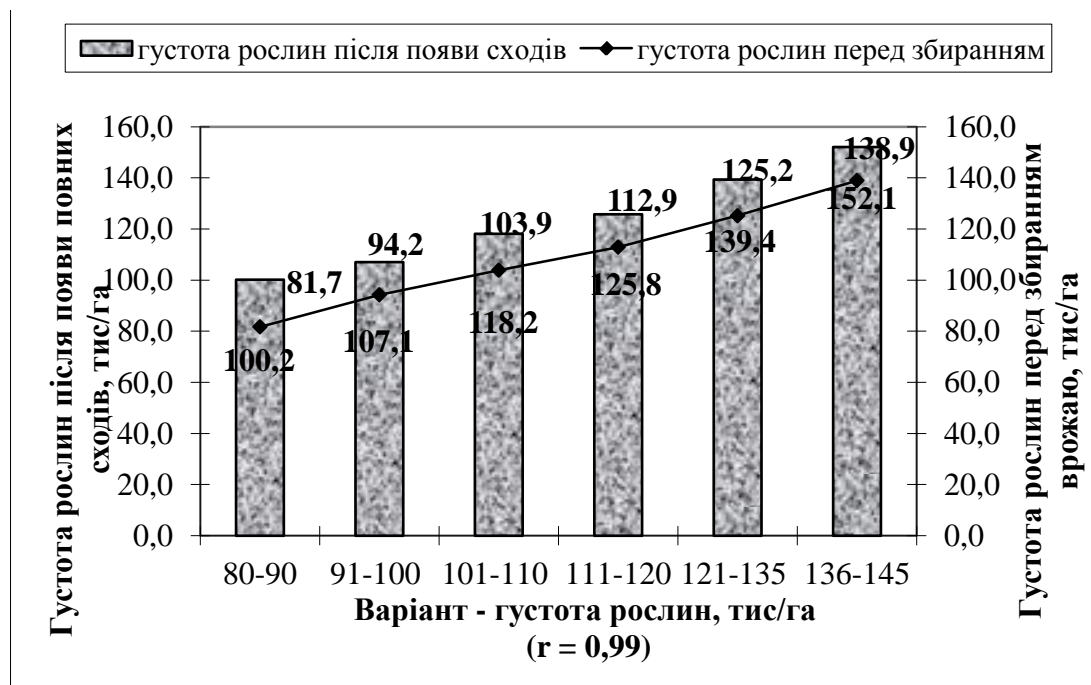


Рис. 2. Густина рослин, тис/га (середнє за 2010 – 2012 рр.)

За даними Зеніна Л.С. [7], густина рослин і рівномірність їх розміщення по довжині рядка є одним із головних чинників високої продуктивності цукрових буряків. За рівномірного розміщення рослини в процесі подальшого росту і розвитку забезпечені однаковою площею живлення, а отже, до збирання мають максимально вирівняні коренеплоди за величиною.

Згідно проведених спостережень за рівномірністю розміщення рослин в рядку встановлено, що кількість заданих інтервалів розміщення рослин зростає зі збільшенням норми висіву і, відповідно — густоти рослин (табл. 2).

## 2. Інтервали розміщення рослин в рядку залежно від густоти рослин (середнє за 2010 – 2012 рр.)

Варіант – густина рослин, тис./га	Заданий інтервал розміщення насіння за сівби, см	Кількість інтервалів розміщення рослин		
		менше	в межах	більше
80 – 90	24,7 – 27,8	28,6	42,8	28,6
91 – 100 (контроль)	22,2 – 24,4	26,7	66,7	6,6
101 – 110	20,2 – 22,0	25,0	62,5	12,5
111 – 120	18,5 – 20,0	23,5	70,6	5,9
121 – 135	16,5 – 18,4	15,0	70,0	15,0
136 – 145	15,3 – 16,3	8,7	78,3	13,0

Так, на контрольному варіанті за густоти рослин 91 – 100 тис/га кількість інтервалів розміщення рослин в межах заданого інтервалу (22,2 – 24,4 см)

становила 66,7%, менше заданого інтервалу — 26,7%, а більше — 6,6%, а на варіанті з густотою рослин 80–90 тис/га в межах заданого інтервалу (24,7–27,8 см), відповідно — 42,8; 28,6 і 28,6%.

З підвищенням густоти насадження рослин кількість інтервалів в межах заданого інтервалу зростає. На варіанті з заданою кінцевою густотою 136–145 тис/га кількість інтервалів в межах заданого (15,3–16,3 см) становила 78,3%, причому кількість інтервалів менше від заданого становила лише 8,7%.

Дана тенденція спостерігається і на варіантах з заданою кінцевою густотою рослин від 101–110 до 121–135 тис/га. Отже, з підвищенням густоти насадження рослин спостерігається більш рівномірне їх розміщення в рядку, а це в свою чергу забезпечує отримання коренеплодів вирівняних по розмірах і, відповідно — більш якісне їх збирання з меншими втратами, що доведено раніше проведеними численними дослідженнями.

Рівномірність розміщення рослин оцінюється коефіцієнтом варіації, який показує стандартне відхилення до середньої арифметичної даної сукупності. За даними Доспехова Б.М. [8], змінність задано вважати незначною, якщо коефіцієнт варіації не більше 10%, середньою, якщо вище 10%, але менше 20%, і значною, якщо коефіцієнт варіації більше 20%. Результатами досліджень встановлено, що в середньому за три роки досліджень, коефіцієнт варіації в усіх варіантах, що вивчалися, перевищував рівень 20%, тобто рівномірність розміщення рослин цукрових буряків характеризувалася значною мінливістю. Вищий коефіцієнт варіації — 84,2 був у варіанті, де сівбу проводили на кінцеву густоту 80–90 тис/га. На контрольному варіанті з густотою 91–100 тис/га коефіцієнт варіації склав 81,0%. На всіх інших варіантах з густотою від 101–110 до 136–145 тис/га коефіцієнт варіації був меншим і становив в межах від 70,0–77,8%. (табл. 3), що свідчить про сильний вплив цього показника на розвиток агрофітоценозу цукрових буряків, порівняно із польовою схожістю ( $r = 0,18 - 0,26$ ) і густотою рослин після появи сходів ( $r = 0,12 - 0,30$ ).

### 3. Коефіцієнт варіації рівномірності розміщення рослин цукрових буряків в рядку

Варіант-густина рослин, тис./га	Коефіцієнт варіації, %			Середнє за три роки
	2010	2011	2012	
80–90	55,9	99,6	97,2	84,2
91–100 (контроль)	61,5	92,4	89,1	81,0
101–110	77,5	71,1	84,7	77,8
111–120	66,0	81,8	85,1	77,6
121–135	48,0	89,2	72,9	70,0
136–145	65,6	76,5	76,1	72,7

За умов рівномірного розміщення рослин цукрових буряків в рядку та більш повним використанням системи агротехнічних заходів, за якими передбачається створення агрофітоценозів формується оптимальна площа живлення рослин, що сприяє правильному формуванню коренеплодів та потужної листової маси, і в кінцевому результаті позначається на їх продуктивності.

**Висновки.** З підвищенням густоти насадження рослин спостерігається закономірність більш рівномірного розміщення рослин в рядку, а це в свою чергу забезпечує отримання коренеплодів вирівняних по розмірах і, відповідно — більш якісне їх збирання з меншими втратами.

В усіх варіантах коефіцієнт варіації розміщення рослин був вищим 20%, що свідчить про високу його мінливість. Вищий коефіцієнт варіації — 84,2% отримано у варіанті, де сівбу проводили на кінцеву густоту перед збиранням врожаю 80–90 тис/га. З збільшенням густоти рослин коефіцієнт варіації зменшувався, що свідчить про більш рівномірне їх розміщення.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Роїк М.В. Буряки / М.В. Роїк // К.: РІА «Труд-Київ», 2001. — 320 с.
2. Нанаенко А.А. Густота насаждения и продуктивность // Сахарная свекла. — 1998. — № 12. — С. 9 – 10.
3. Р. Маркес Полевая всхожесть и густота насаждения / Р. Маркес // Сахарная свекла. — 1997. — №4. — С. 22 – 23.
4. R. Markes. Ackerskeimfähigkeit und Dicke des Pflanzens / R. Markes // Zuckerrube. — 1995. — № 2. — S. 88 – 90. (Німеччина)
5. Методика исследований по сахарной свекле. — К., 1986. — 292с.
6. Кураков А.Л. Сахаронакопление как функция ростовых процессов в корне сахарной свеклы / А.Л. Кураков, О.А. Павлинова // Физиология растений. — Т.14, Вып.1. — 1967. — С. 21 – 28.
7. Зенин Л.С. Точный высеv семян / Л.С. Зенин // Сахарная свекла. — 2007. — № 4. — С. 14 – 18.
8. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. — М.: Колос, 1979. — С. 160.

Одержано 19.04.13

#### Аннотация

**Л.М. Карпук**

**Равномерность размещения и особенности роста и развития растений сахарной свеклы в зависимости от густоты насаждения**

*В статье освещены результаты исследований по определению равномерности размещения растений в рядке. Изучено особенности роста и развития растений сахарной свеклы в зависимости от их густоты. Доказано, что равномерность размещения растений и густота насаждения зависят от полевой всхожести. Результатами исследований установлена прямая зависимость между полевой всхожестью и густотой растений.*

**Ключевые слова:** сахарная свекла, густота растений, полевая всхожесть, равномерность размещения.

#### Annotation

**L.M. Karpuk**

**The placement uniformity, the characteristics of sugar beet growth and development depending on the density of plantings**

*The article contains the results of studying on determination of the uniform placement of plants in the row. Studied the characteristics of sugar beet plant growth and development depending on their density. It was proved that the uniform placement of plants and planting density depends on the field germination. The research results showed the direct dependence between the field germination and plant density.*

**Keywords:** sugar beet, plant density, field germination, uniform placement.