УДК 631.51.81:633.85.78 DOI: 10.36710/IOC-2022-32-09

ДИНАМІКА НАКОПИЧЕННЯ СУХОЇ РЕЧОВИНИ СОНЯШНИКУ ЗАЛЕЖНО ВІД УМОВ ВИРОЩУВАННЯ

О. І. Поляков, С. В. Літошко

Інститут олійних культур Національної академії аграрних наук України

У статті представлено результати трирічних досліджень зі встановлення впливу системи основного обробітку ґрунту, мінеральних добрив та регуляторів росту на динаміку накопичення ваги сухої речовини рослин соняшнику гібриду Ратник в умовах Південного Степу України. Визначено, що найбільший приріст сухої речовини, який дорівнював залежно від варіанта застосування мінеральних добрив та регуляторів росту таким показникам: за класичної системи основного обробітку ґрунту – 56,7–71,7; за безвідвальної – 53,0–65,0; за мінімальної – 51,7–61,7 г/рослину, отримано у міжфазний період «початок наливу – стиглість». Найбільші значення приросту ваги сухої речовини соняшнику отримано за внесення мінеральних добрив у дозі $N_{60}P_{60}K_{60}$ за усіх систем основного обробітку ґрунту. Застосування регуляторів росту сприяло збільшенню показників приросту сухої ваги за усіх міжфазних періодів, систем основного обробітку ґрунту та фонів мінерального живлення. Найбільшу суху вагу рослини соняшнику гібриду Ратник 223,2 г, в тому числі вегетативної частини 147,6 г (66,2%) та насіння 75,6 г (33,8%), отримано за вирощування за класичною системою основного обробітку на фоні внесення мінеральних добрив $N_{60}P_{60}K_{60}$ з обприскуванням посівів у фазу 6–8 пар справжніх листків сумішшю регуляторів росту Rost-концентрат + Хелатин олійні.

Ключові слова: соняшник, система основного обробітку ґрунту, доза мінерального добрива, регулятор росту, міжфазний період, суха речовина.

Вступ. Одним із основних складників посіву, від якого значною мірою залежить продуктивність соняшнику, є наземна маса рослин. Рослини мобілізують із неї всі речовини, зокрема вуглеводи, необхідні для утворення репродуктивних органів. Між величиною наземної маси та урожаєм насіння існує тісна кореляційна залежність. Саме тому величину приросту ваги сухої речовини використовують для характеристики ефективності роботи асиміляційного апарату. Чим більша листостеблова маса рослин, тим більший у ній запас пластичних речовин для утворення репродуктивних органів та формування урожаю (Nychiporovich 1956, Lykhochvor et al. 2006, Dyakov 1988, Oleksyuk 1999).

Величина наземної маси рослин відображає вплив на посіви як природних умов, так і агротехнічних чинників, тому одним із завдань технології вирощування соняшнику є створення таких умов для росту й розвитку рослин, за яких формування наземної маси буде оптимальним. Це досягається шляхом оптимізації комплексу елементів, зокрема проведенням оптимального способу основного обробітку ґрунту, внесенням добрив та застосуванням регуляторів росту.

Для накопичення достатньої кількості надземної маси та відповідного листкового апарату, від функціонування яких залежить рівень врожаю, рослинам

© О. І. Поляков, С. В. Літошко

насамперед необхідна достатня кількість вологи та елементів живлення. Вибір оптимального способу основного обробітку ґрунту забезпечує максимальне накопичення, збереження та ефективне використання ґрунтової вологи посівами соняшнику. Фон живлення та оптимізація поживного режиму відіграють важливу роль у накопиченні надземної маси вже з початкових етапів росту соняшнику, тому важливо дослідити закономірності росту й розвитку рослин, розробити найбільш оптимальні агротехнологічні умови для підвищення продуктивності культури (Kostromitin et al. 2011, Lazeba 2019, Domaratskyi et al. 2018).

Метою дослідження є встановлення впливу системи основного обробітку ґрунту, мінеральних добрив та регуляторів росту на динаміку накопичення ваги сухої речовини рослин соняшнику гібриду Ратник в умовах Південного Степу України.

Матеріали та методи досліджень. Дослідження проводились у 2016–2018 роках на полях Інституту олійних культур НААН. Ґрунт дослідної ділянки – чорнозем звичайний, середньопотужний малогумусний, зі вмістом гумусу в орному шарі до 30 см у 3,5%, доступного азоту – 7,2–8,5 мг/100 г ґрунту, рухомого фосфору – 9,6–10,3 мг/100 г ґрунту, обмінного калію – 15,2–16,9 мг/100 г ґрунту, pH ґрунтового розчину становив 6,5–7,0.

Сівбу проводили на глибину загортання насіння 6–7 см з шириною міжрядь 70 см з нормою висіву у 50 тис. схожих насінин на гектар. Системи основного обробітку ґрунту є такими: класична – дискування в два сліди, оранка (ПН-3–35) на глибину 22–25 см; безвідвальна – дискування в два сліди, безвідвальний обробіток (КЛД-3,0) на глибину 25–27 см; мінімальна – дискування в два сліди, культивація (КПС-4,0) на глибину 10–12 см.

Варіанти застосування мінеральних добрив є такими: контроль – без добрив; N_{40}; $N_{40}P_{60}$; $N_{60}P_{60}K_{60}$. Варіанти застосування препаратів є такими: контроль – обробка водою (250 л/га); Rost-концентрат + Хелатин олійні (6–8 пар справжніх листків); Хелатин Форте + Хелатин монобор (6–8 пар справжніх листків); Хелатин моно бор + Хелатин фосфор-калій (6–8 пар справжніх листків); 1 обробка: Хелатин фосфор-калій + Хелатин мультімікс + Хелатин монобор (3–4 пари справжніх листків); 2 обробка: Хелатин монобор (6–8 пар справжніх листків).

Дисперсійний аналіз здійснювали в програмному пакеті Microsoft Excel на основі методик Б. А. Доспехова.

Закладку дослідів та проведення досліджень здійснювали відповідно до загальноприйнятих методик польових дослідів у землеробстві та рослинництві (Dospekhov 1985).

Результати досліджень та їх обговорення. Дослідниками наукових установ України накопичено певний досвід стосовно особливостей накопичення сухої речовини рослин соняшнику та її зв’язку з продуктивністю під впливом агроприйомів вирощування культури. В. В. Борисенко визначив, що у фазу утворення кошиків за густоти 50 тис./га в середньому за три роки рослини накопичували 39,3–68,7 г сухої речовини, а у фазу цвітіння – 161,3–214,0 г. У фазу повної стиглості за 50 тис./га та ширини міжрядь 70 см суха маса однієї рослини гібриду Заграва становила 295,3 г, а Українського F_1 – 363,7 г. За збільшення кількості рослин на гектарі з 50 до 90 тисяч вона була менша в обох гібридів у фазу утворення кошиків на 35,6–45,6%, у фазу цвітіння – на 41,1–

© О. І. Поляков, С. В. Літошко

51,4%, а у період повної стиглості – на 46,9–62,5%, що свідчить про посилення конкуренції в пізніші фази вегетації. Під час загущення рослин зменшувалася суха маса у гібрида Заграва на 55,7%, в Українського F_1 – на 62,5%. Між урожайністю та сухою масою у фазі цвітіння встановлено сильну кореляційну залежність у гібрида Заграва (r = 0,97), а в гібриду Український F_1 цей зв'язок становив r = 0,95 (Borisenko 2016).

За результатами досліджень, що проведені в Миколаївській області, встановлено, що надземна біомаса рослин соняшнику гібриду Драган виявилась мінімальною у контрольному варіанті за оброблення посіву водою. Обробка у фазу 3–4 пар листків сприяла збільшенню надземної біомаси порівняно з контролем від 4 г до 133 г у фазу бутонізації, у фазу цвітіння – від 46 г до 698 г, у фазу кінця цвітіння – від 2 г до 320 г, а у фазу фізіологічної стиглості зерна – від 5 г до 230 г. Під час оброблення посівів рослин біопрепаратами у фазу бутонізації величина надземної біомаси збільшувалась порівняно з контролем: у фазу бутонізації вона збільшувалась від 1 г до 80 г, у фазу початку цвітіння – від 109 г до 537 г, на кінець цвітіння – від 20 г до 327 г, а у фазу фізіологічної стиглості зерна – від 7 г до 252 г. Обробка рослин в обидві фази сприяла збільшенню величини надземної біомаси порівняно з контролем: у фазу бутонізації вона збільшилась від 20 г до 80 г, у фазу початку цвітіння – від 35 г до 567 г, на кінець цвітіння – від 20 г до 350 г, у фазу фізіологічної стиглості зерна – від 10 г до 272 г порівняно з контролем (Kudrina 2021, Kudrina et al. 2019, Gamayunova et al. 2020).

Під час визначення впливу агроприйомів вирощування на динаміку накопичення рослинами соняшнику маси сухої речовини в умовах східної частини Лісостепу України науковці дійшли висновку, що маса сухої речовини рослин у фазі фізіологічної стиглості залежала від фону живлення та строку сівби, яка коливалась на фоні без добрив від 9,07 до 10,60 т/га, а на фоні $N_{30}P_{30}K_{30}$ – від 9,22 до 13,10 т/га. Застосування мінеральних добрив у дозі $N_{30}P_{30}K_{30}$ сприяло збільшенню чистої продуктивності фотосинтезу порівняно з неудобреним фоном. Між урожайністю та масою сухої речовини у фази цвітіння та фізіологічної стиглості встановлено середню кореляційну залежність (Skidan et al. 2014).

Для умов Лівобережного Лісостепу України визначено, що стимулятори росту рослин сприяли прискоренню проростання насіння, інтенсифікації ростових процесів, скороченню тривалості міжфазних періодів. Встановлено, що найбільш ефективний вплив на формування та функціонування асиміляційної поверхні рослин спостерігали у разі поєднання допосівної обробки насіння препаратом Марс ELBi (300 мл/т) та позакореневого підживлення посівів у фазу 5–6 листків стимулятором Ендофіт L1 (20 мл/га), де площа листкової поверхні посівів становила 80 тис. $м^2$/га, або перевищувала контроль на 33,1%. З'ясовано, що найбільш сприятливі умови для формування врожаю соняшника створювалися за умови допосівної обробки насіння культури біостимулятором Марс ELBi та листкового підживлення посівів препаратом Ендофіт L1. Приріст урожайності насіння соняшника порівняно з контролем становив 0,34 т/га, або 12,7% (Hanhur et al. 2020).

За результатами досліджень Л. А. Гарбар та інші виявили суттєві зміни в діаметрі кошику соняшнику за впливу різних варіантів удобрення. Рослини гібриду НК Діамантіс формували кошики, діаметри яких змінювалися від 17,6 до

© О. І. Поляков, С. В. Літошко

21,2 см, С. Купава – від 18,8 до 22,1 см, НК Неома – від 17,2 до 21,6 см. Максимальний показник, а саме 22,1 см, отримано на варіанті з внесенням $N_{36}P_{56}K_{108}S_{28}$ +N_{23} + Еколайн Бор (фаза 4 та 8 листків) у рослин гібриду С. Купава.

Г. В. Піньковський та Ю. В. Мащенко встановили, що в умовах Правобережного Степу України застосування азотних добрив у поєднанні з фосфорними та калійними $N_{40}P_{40}K_{40}$ + П. П. та $N_{40}P_{40}K_{40}$ дає змогу поліпшити поживний режим ґрунту та створити більш сприятливі умови для росту й розвитку рослин соняшника, накопичення сухої речовини та формування врожайності на рівні 3,85 т/га (Pinkovsky et al. 2019).

Результати проведених досліджень показали, що позакореневі обробки рослин гібридів соняшника високоолеїнового типу багатофункціональним препаратом Архітект ТМ приводили до істотного збільшення рівня продуктивності культури. Позитивний вплив від застосування цього препарату було зафіксовано за всіма досліджуваними гібридами, проте найвищого рівня прибавки врожаю було встановлено у гібриду Оплот на варіанті з обробкою рослин Архітектом ТМ у фазу 6–8 справжніх листків дозою 2 л/га, приріст урожайності порівняно з контрольним варіантом становив 11% (Domaratskyi et al. 2020).

В наших дослідженнях динаміку накопичення сухої речовини соняшнику гібриду Ратник визначали за такими міжфазними періодами: «сходи – бутонізація», «бутонізація – початок цвітіння», «початок цвітіння – початок наливу», «початок наливу – стиглість».

За результатами трирічних досліджень, найменший приріст сухої речовини, який дорівнював залежно від варіанта застосування мінеральних добрив та регуляторів росту таким показникам: за класичної системи основного обробітку ґрунту – 30,0–37,6; за безвідвальної – 27,9–34,2; за мінімальної – 27,3–32,5 г/рослину, отримано у міжфазний період «сходи – бутонізація». Найбільший приріст за відповідних умов отримано у міжфазний період «початок наливу – стиглість». Так, за класичної системи основного обробітку ґрунту показник становив 56,7–71,7; за безвідвальної – 53,0–65,0; за мінімальної – 51,7–61,7 г/рослину. У міжфазні періоди «бутонізація – початок цвітіння» та «початок цвітіння – початок наливу» приріст ваги сухої речовини був таким: за класичної системи основного обробітку ґрунту – 50,9–64,2 та 39,2–49,5; за безвідвальної – 47,5–58,2 та 36,6–44,9; за мінімальної – 46,3–55,2 та 35,7–42,6 г/рослину відповідно. Щодо факторів, які досліджувались, найбільші значення приросту ваги сухої речовини соняшнику отримано за класичної системи основного обробітку ґрунту стосовно безвідвальної та мінімальної; за внесення мінеральних добрив у дозі $N_{60}P_{60}K_{60}$ стосовно інших варіантів удобрення за трьох систем основного обробітку ґрунту. Застосування регуляторів росту сприяло збільшенню показників приросту сухої ваги за усіх міжфазних періодів, систем основного обробітку ґрунту та фонів мінерального живлення.

У міжфазний період «сходи – бутонізація» значення приросту сухої біомаси рослини соняшнику збільшились під дією мінеральних добрив та регуляторів росту таким чином: за класичної системи основного обробітку ґрунту на 4,1–6,6 та 0,9–2,3; за безвідвальної – на 2,4–4,9 та 0,3–1,9; за мінімальної – на 2,3–4,7 та 0,4–2,3 г (табл. 1).

© О. І. Поляков, С. В. Літошко

Таблиця 1

Приріст ваги сухої речовини соняшнику гібриду Ратник залежно від застосування добрив та регуляторів росту за різних систем основного обробітку ґрунту у міжфазний період сходи-бутонізація, г/росл. (2016-2018 рр.)

Застосування мінеральних добрив	Застосування препаратів	Система основного обробітку ґрунту										
		Класична (з оранкою)			Безвідвальна				Мінімальна			
		Приріст, г	± від добрив	± від регуляторів	Приріст, г	± до обробітку ґрунту	± від добрив	± від регуляторів	Приріст, г	± до обробітку ґрунту	± від добрив	± від регуляторів
Без добрив (контроль)	1	30,0	-	-	27,9	-2,1	-	-	27,3	-2,7	-	-
	2	32,2	-	2,2	29,8	-2,4	-	1,9	28,9	-3,3	-	1,6
	3	31,8	-	1,8	28,7	-3,1	-	0,8	28,0	-3,8	-	0,7
	4	31,4	-	1,4	28,8	-2,6	-	0,9	27,8	-3,6	-	0,5
	5	31,7	-	1,7	29,2	-2,5	-	1,3	28,9	-2,8	-	1,6
N_{40}	1	34,2	4,2	-	30,8	-3,4	2,9	-	29,6	-4,6	2,3	-
	2	36,5	4,3	2,3	32,2	-4,3	2,4	1,4	31,9	-4,6	3,0	2,3
	3	35,9	4,1	1,7	31,8	-4,1	3,1	1,0	30,8	-5,1	2,8	1,2
	4	35,5	4,1	1,3	32,1	-3,4	3,3	1,3	30,4	-5,1	2,6	0,8
	5	36,0	4,3	1,8	32,4	-3,6	3,2	1,6	31,6	-4,4	2,7	2,0
$N_{40}P_{60}$	1	35,0	5,0	-	31,8	-3,2	3,9	-	30,5	-4,5	3,2	-
	2	37,0	4,8	2,0	33,2	-3,8	3,4	1,4	32,5	-4,5	3,6	2,0
	3	36,5	4,7	1,5	32,9	-3,6	4,2	1,1	30,9	-5,6	2,9	0,4
	4	36,7	5,3	1,7	32,4	-4,3	3,6	0,6	31,2	-5,5	3,4	0,7
	5	37,1	5,4	2,1	32,8	-4,3	3,6	1,0	31,2	-5,9	2,3	0,7
$N_{60}P_{60}K_{60}$	1	36,6	6,6	-	32,8	-3,8	4,9	-	31,1	-5,5	3,8	-
	2	37,8	5,6	1,2	34,2	-3,6	4,4	1,4	32,5	-5,3	3,6	1,4
	3	37,5	5,7	0,9	33,3	-4,2	4,6	0,5	32,1	-5,4	4,1	1,0
	4	37,6	6,2	1,0	33,1	-4,5	4,3	0,3	32,5	-5,1	4,7	1,4
	5	37,6	5,9	1,0	33,2	-4,4	4,0	0,4	32,3	-5,3	3,4	1,2

Найбільший приріст у міжфазний період «сходи – бутонізація» відзначено за класичної системи основного обробітку ґрунту. За безвідвальної та мінімальної систем він був меншим на 2,1–4,5 та 2,7–5,9 г відповідно.

Найбільший абсолютний приріст ваги сухої речовини, а саме 37,8 г, соняшнику гібриду Ратник у міжфазний період «сходи – бутонізація» отримано за класичної системи основного обробітку ґрунту на фоні внесення $N_{60}P_{60}K_{60}$ та оброблення посівів Rost-концентрат + Хелатин олійні у фазу 6–8 пар справжніх листків.

У міжфазний період «бутонізація – початок цвітіння» показники приросту сухої біомаси рослини соняшнику зросли порівняно з періодом «сходи – бутонізація» та під дією мінеральних добрив і регуляторів росту збільшились таким чином: за класичної системи основного обробітку ґрунту на 7,0–11,2 та 1,1–4,0; за безвідвальної – на 4,0–8,2 та 0,6–3,2; за мінімальної – на 4,0–7,9 та 0,7–3,8 г (табл. 2). Залежно від варіанта удобрення та застосування регуляторів росту найбільший приріст у міжфазний період «бутонізація – початок цвітіння», а саме 50,9–64,2 г, отримано за класичної системи основного обробітку ґрунту, що на 3,4–7,6 та 4,6–10,0 г більше, ніж за безвідвальної та мінімальної систем. Найбільший абсолютний приріст ваги сухої речовини рослини соняшнику, а саме 64,2 г, у міжфазний період «бутонізація – початок цвітіння» отримано за класичної системи основного обробітку ґрунту на фоні внесення $N_{60}P_{60}K_{60}$ та обробки посівів Rost-концентрат + Хелатин олійні у фазу 6–8 пар справжніх листків.

Наростання ваги сухої речовини рослини соняшнику у міжфазний період «початок цвітіння – початок наливу» було менш інтенсивним порівняно з періодом «бутонізація – початок цвітіння». За період «початок цвітіння – початок наливу» приріст ваги сухої речовини найбільшим був за класичної системи основного обробітку ґрунту. Під дією мінеральних добрив він збільшився на 5,5–8,7 г (табл. 3). Обприскування посівів регуляторами росту сприяло збільшенню приросту на 1,3–3,0 г залежно від фону живлення. За безвідвальної системи основного обробітку ґрунту приріст був меншим на 2,6–6,0 г. За цієї системи обробітку ґрунту приріст сухої речовини збільшився на 3,1–6,4 г під дією добрив та 0,5–2,5 г під дією регуляторів росту. Найменші значення приросту ваги сухої речовини отримано за мінімальної системи. У варіантах зі внесенням різних доз мінеральних добрив показники приросту сухої речовини зросли порівняно з контролем без добрив на 3,1–6,2 г. Застосування регуляторів росту зумовило збільшення приросту на 0,6–2,9 г.

Найбільший приріст сухої речовини за класичної системи основного обробітку ґрунту, що становив 56,7–71,7; за безвідвальної – 53,0–65,0; за мінімальної – 51,7–61,7 г порівняно з іншими періодами, отримано у міжфазний період «початок наливу – стиглість» (табл. 4). За всіх інших однакових умов максимальні значення приросту сухої речовини відзначено за класичної системи основного обробітку ґрунту, за якою під дією добрив вага сухої речовини зросла на 7,8–12,6 г, а під дією регуляторів росту на 1,7–4,6 г, за безвідвальної та мінімальної систем основного обробітку ґрунту приріст ваги сухої речовини зменшився відносно класичної на 3,7–8,2 та 5,0–11,1 г відповідно. За цих систем основного обробітку ґрунту залежно від добрив і регуляторів росту вага сухої речовини зросла на 4,3–9,3 і 0,6–3,7 г та 4,4–8,9 і 0,9–4,3 г. Максимальні значення приросту ваги сухої речовини за усіх систем основного обробітку ґрунту

© О. І. Поляков, С. В. Літошко

Таблиця 2

Приріст маги сухої речовини соняшнику гібриду Ратник залежно від застосування добрив та регуляторів росту за різних систем основного обробітку ґрунту у міжфазний період бутонізація-початок цвітіння, г/росл. (2016-2018 рр.)

Застосування мінеральних добрив	Застосування препаратів	Система основного обробітку ґрунту										
		Класична (з оранкою)			Безвідвальна				Мінімальна			
		Приріст, г	± від добрив	± від регуляторів	Приріст, г	± до обробітку ґрунту	± від добрив	± від регуляторів	Приріст, г	± до обробітку ґрунту	± від добрив	± від регуляторів
Без добрив (контроль)	1	50,9	-	-	47,5	-3,4	-	-	46,3	-4,6	-	-
	2	54,7	-	3,8	50,7	-4,0	-	3,2	49,2	-5,5	-	2,9
	3	53,8	-	2,9	48,7	-5,1	-	1,2	47,5	-6,3	-	1,2
	4	53,1	-	2,2	49,0	-4,1	-	1,5	47,3	-5,8	-	1,0
	5	53,9	-	3,0	49,6	-4,3	-	2,1	49,0	-4,9	-	2,7
N_{40}	1	57,9	7,0	-	52,3	-5,6	4,8	-	50,3	-7,6	4,0	
	2	61,9	7,2	4,0	54,7	-7,2	4,0	2,4	54,1	-7,8	4,9	3,8
	3	60,9	7,1	3,0	54,0	-6,9	5,3	1,7	52,2	-8,7	4,7	1,9
	4	60,1	7,0	2,2	54,4	-5,7	5,4	2,1	51,6	-8,5	4,3	1,3
	5	61,1	7,2	3,2	55,0	-6,1	5,4	2,7	53,6	-7,5	4,6	3,3
$N_{40}P_{60}$	1	59,4	8,5	-	54,1	-5,3	6,6	-	51,8	-7,6	5,5	-
	2	62,6	7,9	3,2	56,3	-6,3	5,6	2,2	55,3	-7,3	6,1	3,5
	3	62,1	8,3	2,7	55,9	-6,2	7,2	1,8	52,5	-9,6	5,0	0,7
	4	62,3	9,2	2,9	55,1	-7,2	6,1	1,0	52,9	-9,4	5,6	1,1
	5	63,0	9,1	3,6	55,6	-7,4	6,0	1,5	53,0	-10,0	4,0	1,2
$N_{60}P_{60}K_{60}$	1	62,1	11,2	-	55,7	-6,4	8,2	-	52,8	-9,3	6,5	-
	2	64,2	9,5	2,1	58,2	-6,0	7,5	2,5	55,2	-9,0	6,0	2,4
	3	63,5	9,7	1,4	56,6	-6,9	7,9	0,9	54,6	-8,9	7,1	1,8
	4	63,9	10,8	1,8	56,3	-7,6	7,3	0,6	55,2	-8,7	7,9	2,4
	5	63,7	9,8	1,6	56,4	-7,3	6,8	0,7	54,9	-8,8	5,9	2,1

Таблиця 3

Приріст ваги сухої речовини соняшнику гібриду Ратник залежно від застосування добрив та регуляторів росту за різних систем основного обробітку ґрунту у міжфазний період початок цвітіння-початок наливу, г/росл. (2016-2018 рр.)

Застосування мінеральних добрив	Застосування препаратів	Система основного обробітку ґрунту										
		Класична (з оранкою)			Безвідвальна				Мінімальна			
		Приріст, г	± від добрив	± від регуляторів	Приріст, г	± до обробітку ґрунту	± від добрив	± від регуляторів	Приріст, г	± до обробітку ґрунту	± від добрив	± від регуляторів
Без добрив (контроль)	1	39,2	-	-	36,6	-2,6	-	-	35,7	-3,5	-	-
	2	42,2	-	3,0	39,1	-3,1	-	2,5	37,9	-4,3	-	2,2
	3	41,4	-	2,2	37,6	-3,8	-	1,0	36,7	-4,7	-	1,0
	4	41,0	-	1,8	37,8	-3,2	-	1,2	36,4	-4,6	-	0,7
	5	41,6	-	2,4	38,3	-3,3	-	1,7	37,8	-3,8	-	2,1
N_{40}	1	44,7	5,5	-	40,4	-4,3	3,8	-	38,8	-5,9	3,1	-
	2	47,8	5,6	3,1	42,2	-5,6	3,1	1,8	41,7	-6,1	3,8	2,9
	3	47,2	5,8	2,5	41,6	-5,6	4,0	1,2	40,3	-6,9	3,6	1,5
	4	46,5	5,5	1,8	42,0	-4,5	4,2	1,6	39,8	-6,7	3,4	1,0
	5	47,2	5,6	2,5	42,4	-4,8	4,1	2,0	41,4	-5,8	3,6	2,6
$N_{40}P_{60}$	1	45,9	6,7	-	41,7	-4,2	5,1	-	39,9	-6,0	4,2	-
	2	48,4	6,2	2,5	43,5	-4,9	4,4	1,8	42,7	-5,7	4,8	2,8
	3	47,9	6,5	2,0	43,1	-4,8	5,5	1,4	40,5	-7,4	3,8	0,6
	4	48,0	7,0	2,1	42,5	-5,5	4,7	0,8	40,8	-7,2	4,4	0,9
	5	48,6	7,0	2,7	42,9	-5,7	4,6	1,2	40,9	-7,7	3,1	1,0
$N_{60}P_{60}K_{60}$	1	47,9	8,7	-	43,0	-4,9	6,4	-	40,7	-7,2	5,0	-
	2	49,5	7,3	1,6	44,9	-4,6	5,8	1,9	42,6	-6,9	4,7	1,9
	3	49,2	7,8	1,3	43,7	-5,5	6,1	0,7	42,1	-7,1	5,4	1,4
	4	49,3	8,3	1,4	43,5	-5,8	5,7	0,5	42,6	-6,7	6,2	1,9
	5	49,5	7,9	1,6	43,5	-6,0	5,2	0,5	42,4	-7,1	4,6	1,7

Таблиця 4

Приріст ваги сухої речовини соняшнику гібриду Ратник залежно від застосування добрив та регуляторів росту за різних систем основного обробітку ґрунту у міжфазний період початок налиту-стиглість, г/росл. (2016-2018 рр.)

Застосування мінеральних добрив	Застосування препаратів	Система основного обробітку ґрунту										
		Класична (з оранкою)			Безвідвальна				Мінімальна			
		Приріст, г	± від добрив	± від регуляторів	Приріст, г	± до обробітку ґрунту	± від добрив	± від регуляторів	Приріст, г	± до обробітку ґрунту	± від добрив	± від регуляторів
Без добрив (контроль)	1	56,7	-	-	53,0	-3,7	-	-	51,7	-5,0	-	-
	2	61,1	-	4,4	56,7	-4,4	-	3,7	54,9	-6,2	-	3,2
	3	60,2	-	3,5	54,4	-5,8	-	1,4	53,1	-7,1	-	1,4
	4	59,4	-	2,7	54,8	-4,6	-	1,8	52,8	-6,6	-	1,1
	5	60,2	-	3,5	55,5	-4,7	-	2,5	54,8	-5,4	-	3,1
N_{40}	1	64,6	7,9	-	58,4	-6,2	5,4	-	56,1	-8,5	4,4	-
	2	69,2	8,1	4,6	61,0	-8,2	4,3	2,6	60,4	-8,8	5,5	4,3
	3	68,2	8,0	3,6	60,3	-7,9	5,9	1,9	58,4	-9,8	5,3	2,3
	4	67,2	7,8	2,6	60,8	-6,4	6,0	2,4	57,6	-9,6	4,8	1,5
	5	68,3	8,1	3,7	61,4	-6,9	5,9	3,0	59,9	-8,4	5,1	3,8
$N_{40}P_{60}$	1	66,5	9,8	-	60,4	-6,1	7,4	-	57,8	-8,7	6,1	-
	2	70,0	8,9	3,5	62,9	-7,1	6,2	2,5	61,8	-8,2	6,9	4,0
	3	69,4	9,2	2,9	62,5	-6,9	8,1	2,1	58,7	-10,7	5,6	0,9
	4	69,6	10,2	3,1	61,6	-8,0	6,8	1,2	59,1	-10,5	6,3	1,3
	5	70,3	10,1	3,8	62,2	-8,1	6,7	1,8	59,2	-11,1	4,4	1,4
$N_{60}P_{60}K_{60}$	1	69,3	12,6	-	62,3	-7,0	9,3	-	58,9	-10,4	7,2	-
	2	71,7	10,6	2,4	65,0	-6,7	8,3	2,7	61,7	-10,0	6,8	2,8
	3	71,0	10,8	1,7	63,2	-7,8	8,8	0,9	61,0	-10,0	7,9	2,1
	4	71,4	12,0	2,1	62,9	-8,5	8,1	0,6	61,7	-9,7	8,9	2,8
	5	71,3	11,1	2,0	63,1	-8,2	7,6	0,8	61,3	-10,0	6,5	2,4

Таблиця 5

Суха вага рослини соняшнику гібриду Ратник та її складові залежно від застосування добрив та регуляторів росту за різних систем основного обробітку ґрунту, г/росл. (2016–2018 рр.)

Застосу–вання мінеральних добрив (В)	Застосу–вання препа–ратів (С)	Вага рослини, г	в т. ч. вегетативної частини		в т. ч. насіння	
			г	%	г	%
Класична (А)						
Без добрив (контроль)	1	176,8	118,2	66,9	58,6	33,1
	2	190,1	125,7	66,2	64,4	33,8
	3	187,3	125,1	66,9	62,2	33,1
	4	184,9	122,5	66,4	62,4	33,6
	5	187,3	123,8	66,2	63,5	33,8
N_{40}	1	201,5	134,2	66,6	67,3	33,4
	2	215,3	142,5	66,2	72,8	33,8
	3	212,1	140,9	66,5	71,2	33,5
	4	209,2	138,0	66,0	71,2	34,0
	5	212,5	140,5	66,2	72,0	33,8
$N_{40}P_{60}$	1	206,8	137,8	66,7	69,0	33,3
	2	218,0	143,9	66,1	74,1	33,9
	3	215,9	142,6	66,1	73,3	33,9
	4	216,5	143,6	66,4	72,9	33,6
	5	219,0	145,3	66,4	73,7	33,6
$N_{60}P_{60}K_{60}$	1	215,8	143,9	66,8	71,9	33,2
	2	223,2	147,6	66,2	75,6	33,8
	3	221,2	146,3	66,2	74,9	33,8
	4	222,1	147,6	66,5	74,5	33,5
	5	222,0	146,3	66,0	75,7	34,0
Безвідвальна						
Без добрив (контроль)	1	165,0	107,9	65,4	57,1	34,6
	2	176,2	114,2	64,9	62,0	35,1
	3	169,4	109,1	64,5	60,3	35,5
	4	170,4	110,1	64,7	60,3	35,3
	5	172,6	111,5	64,7	61,1	35,3
N_{40}	1	181,8	118,4	65,2	63,4	34,8
	2	190,1	122,0	64,2	68,1	35,8
	3	187,7	121,0	64,5	66,7	35,5
	4	189,3	122,8	65,0	66,5	35,0
	5	191,2	123,6	64,7	67,6	35,3
$N_{40}P_{60}$	1	188,1	122,4	65,1	65,7	34,9
	2	195,9	125,6	64,2	70,3	35,8
	3	194,4	125,1	64,4	69,3	35,6
	4	191,6	123,0	64,3	68,6	35,7
	5	193,5	124,1	64,2	69,4	35,8
$N_{60}P_{60}K_{60}$	1	193,8	126,0	65,1	67,8	34,9
	2	202,3	130,4	64,6	71,9	35,4
	3	196,9	127,3	64,7	69,6	35,3
	4	195,8	125,8	64,3	70,0	35,7
	5	196,2	125,6	64,1	70,6	35,9

© О. І. Поляков, С. В. Літошко

Застосу–вання мінеральних добрив (B)	Застосу–вання препа–ратів (C)	Вага рослини, г	в т. ч. вегетативної частини		в т. ч. насіння	
			г	%	г	%
Мінімальна						
Без добрив (контроль)	1	161,0	105,7	65,6	55,3	34,4
	2	171,0	110,5	64,7	60,5	35,3
	3	165,2	105,9	64,2	59,3	35,8
	4	164,3	105,8	64,4	58,5	35,6
	5	170,5	110,4	64,8	60,1	35,2
N_{40}	1	174,8	113,7	65,1	61,1	34,9
	2	188,1	121,9	64,9	66,2	35,1
	3	181,6	116,5	64,2	65,1	35,8
	4	179,3	115,1	64,2	64,2	35,8
	5	186,5	120,6	64,7	65,9	35,3
$N_{40}P_{60}$	1	179,9	116,9	65,0	63,0	35,0
	2	192,3	124,9	65,0	67,4	35,0
	3	182,6	117,3	64,2	65,3	35,8
	4	184,1	118,0	64,1	66,1	35,9
	5	184,3	118,0	64,0	66,3	36,0
$N_{60}P_{60}K_{60}$	1	183,5	118,7	64,7	64,8	35,3
	2	192,1	123,2	64,2	68,9	35,8
	3	189,9	122,7	64,7	67,2	35,3
	4	192,0	124,3	64,8	67,7	35,2
	5	190,9	122,4	64,2	68,5	35,8
$НІР_{095}$,	A	0,87–1,23	0,62–0,98		0,49–0,80	
	B	1,34–1,78	0,84–1,25		0,57–0,97	
	C	0,93–1,36	0,70–1,12		0,55–0,86	
	ABC	3,09–4,14	2,31–3,62		1,71–2,93	

забезпечили внесення мінеральних добрив у дозі $N_{60}P_{60}K_{60}$. Найбільший приріст сухої речовини у міжфазний період «початок наливу – стиглість», а саме 71,7 г, отримано за класичної системи основного обробітку ґрунту на фоні $N_{60}P_{60}K_{60}$ із застосуванням суміші препаратів Rost-концентрат + Хелатин олійні для обприскування посівів у фазу 6–8 пар справжніх листків.

Сумарна вага сухої речовини рослини соняшнику гібриду Ратник та її складники представлені в табл. 5. За класичної системи основного обробітку ґрунту вага рослин була найбільшою і залежно від варіанта застосування регуляторів росту мала такі показники: на фоні без добрив – 176,8–190,1; на фоні N_{40} – 201,5–215,3; на фоні $N_{40}P_{60}$ – 206,8–219,0; на фоні $N_{60}P_{60}K_{60}$ – 215,8–223,2 г. При цьому частки вегетативної маси та насіння перебували в таких межах: на фоні без добрив – 118,2–125,7 (66,2–66,9) та 58,6–64,4 г (33,1–33,8 %); на фоні N_{40} – 134,2–142,5 (66,0–66,6) та 67,3–72,8 г (33,4–34,0%); на фоні $N_{40}P_{60}$ – 137–145,3 (66,1–66,7) та 69,0–74,1 г (33,3–33,9%); на фоні $N_{60}P_{60}K_{60}$ – 143,9–147,6 (66,0–66,8%) та 71,9–75,7 г (33,2–34,0%). Найбільші значення ваги сухої речовини соняшнику залежно від дози мінеральних добрив отримано на фоні внесення $N_{60}P_{60}K_{60}$. Під дією регуляторів росту суха вага рослини соняшнику за всіх фонів живлення зросла на 5,4–13,8 г, в тому числі вегетативної частини та насіння – на 2,4–8,3 г та 2,6–5,8 г відповідно.

© О. І. Поляков, С. В. Літошко

За вирощування соняшнику гібриду Ратник за безвідвальною системою основного обробітку ґрунту показники ваги рослини, в тому числі вегетативної частини та насіння, залежно від фону живлення та варіанта застосування регуляторів росту зменшились порівняно з класичною на 11,8–26,3 г, 10,3–21,8 г та 1,5–5,3 г відповідно. Застосування мінеральних добрив зумовило зростання ваги сухої речовини соняшнику загалом та її складових частин зокрема за всіх фонів мінерального живлення. Їхні найбільші показники залежно від варіанта застосування регуляторів росту, а саме 193,8–202,3; 126,0–130,4; 67,8–71,9 г, відзначено на фоні внесення $N_{60}P_{60}K_{60}$. Обприскування посівів соняшнику регуляторами росту сприяло зростанню ваги сухої речовини рослини на 2,0–11,2 г, вегетативної частини на 0,6–6,3 г, а насіння – на 1,8–4,9 г.

За мінімальної системи основного обробітку ґрунту отримано найменші показники ваги сухої речовини рослини, а саме 161,0–192,1 г, в тому числі вегетативної частини (105,7–124,3 г) та насіння (55,3–68,9 г). Порівняно з класичною системою вони знизились на 15,8–34,7 г, 12,5–27,3 г та 2,9–7,7 г відповідно. Найбільші значення цих показників як за класичної, так і за безвідвальної систем основного обробітку ґрунту забезпечило внесення мінеральних добрив у дозі $N_{60}P_{60}K_{60}$. Застосування регуляторів росту сприяло збільшенню сухої ваги рослини та її складових частин на 4,2–10,0; 0,1–4,8; 3,2–5,2 г за вирощування на контролі (без добрив); 4,5–13,3; 1,4–8,2; 3,1–5,1 г за вирощування на фоні N_{40}; 2,7–12,4; 0,4–8,0; 2,3–4,4 г за вирощування на фоні $N_{40}P_{60}$; 6,4–8,6; 3,7–5,6; 2,4–4,1 г за вирощування на фоні $N_{60}P_{60}K_{60}$.

За середніми даними трирічних досліджень найбільшу суху вагу рослини соняшнику гібриду Ратник 223,2 г, в тому числі вегетативної частини у 147,6 г (66,2%) та насіння у 75,6 г (33,8%), отримано за вирощування за класичною системою основного обробітку на фоні внесення мінеральних добрив $N_{60}P_{60}K_{60}$ з обприскуванням посівів у фазу 6–8 пар справжніх листків сумішшю регуляторів росту Rost-концентрат + Хелатин олійні.

Висновки

За результатами проведених досліджень встановлено такий вплив агротехнічних чинників на динаміку накопичення ваги сухої речовини рослин соняшнику гібриду Ратник в умовах Південного Степу України:

– найбільший приріст сухої речовини, який дорівнював залежно від варіанта застосування мінеральних добрив та регуляторів росту таким показникам: за класичної системи основного обробітку ґрунту – 56,7–71,7; за безвідвальної – 53,0–65,0; за мінімальної – 51,7–61,7 г/рослину, отримано у міжфазний період «початок наливу – стиглість»;

– найбільші значення приросту ваги сухої речовини соняшнику отримано за внесення мінеральних добрив у дозі $N_{60}P_{60}K_{60}$ за усіх систем основного обробітку ґрунту;

– застосування регуляторів росту сприяло збільшенню показників приросту сухої ваги за усіх міжфазних періодів, систем основного обробітку ґрунту та фонів мінерального живлення;

– найбільшу суху вагу рослини соняшнику гібриду Ратник 223,2 г, в тому числі вегетативної частини у 147,6 г (66,2%) та насіння у 75,6 г (33,8%), отримано за вирощування за класичною системою основного обробітку на фоні

© О. І. Поляков, С. В. Літошко

внесення мінеральних добрив $N_{60}P_{60}K_{60}$ з обприскуванням посівів у фазу 6–8 пар справжніх листків сумішшю регуляторів росту Rost-концентрат + Хелатин олійні.

References

Borisenko VV (2016) Productivity of sunflower hybrids of difference depending on sowing density and width of row spaces in the forest steppe of the right bank: dis. cand. s.-kh. sciences. Uman. 166 p

Domaratskyi EO, Dobrovolskyi AV (2018) The effect of foliar fertilization with complex multifunctional preparations on the quantitative level and qualitative composition of the chlorophyll complex in sunflower plants. Herald of Agrarian Science of the Black Sea Region. 1:142–151

Domaratskyi EO, Dobrovolskyi AV, Domaratskyi OO (2020) The influence of multifunctional re–regulating drugs on the formation of productivity of sunflower hybrids of the high–oleic type. Taurian Scientific Bulletin. 115: 32–41 DOI:10.32851/2226–0099.2020.115.5

Dospekhov BA (1989) Methods of field experience. Moskva

Dyakov AB (1988) Phenotypic adaptation of sunflower plants to the conditions of agrophytocenoses. Scientific and technical bulletin. 103:36–41

Gamayunova VV, Kudrina VS (2020) Formation of above-ground mass and yield of sunflower under the influence of certain elements of cultivation technology. Herald of Agrarian Science of the Black Sea Region. 1:50–57. DOI:10.31521/2313–092X/2020–1(105)–7

Garbar LA, Lishchuk U, Dovbash NI, Knap NV (2021) Fertilizer effectiveness in shaping sunflower productivity. Scientific journal “Vegetation and Soil Science” 12(1):28–38. DOI:10.31548/agr2021.01.028

Hanhur VV, Yeremko LS, Kocherha AA (2020) The effectiveness of biostimulators for pre–sowing treatment of sunflower seeds. Bulletin of Poltava State Agrarian Academy. 2:36–42. DOI:10.31210/visnyk2020.02.04

Kostromitin VM, Skidan MS (2011) The influence of the feeding system on the yield and quality of sunflower hybrid seeds in the conditions of the eastern part of the Forest Steppe of Ukraine. Bulletin of the Institute of Agriculture of the Steppe Zone. 1:107–111 URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/bisg_2011_1_25

Kudrina VS (2021) The formation of sunflower productivity depends on elements of growing technology in the conditions of the southern steppe of Ukraine: dis. cand. s.-kh. sciences. Mykolayiv:175

Kudrina VS, Chebotarsky AO, Pyvovarchuk IS, Gamoyunova VV (2019) Dynamics of growth processes of dragan hybrid sunflower under the effect of regulatory substances: conf. Mykolaiv:31–33

Lazeba OV (2019) Increasing the yield of sunflower hybrids with foliar fertilizing with complex microfertilizers. Crop production of the XXI century: challenges and innovations. To the 120th anniversary of the department of crop production of the Ukrainian National Academy of Sciences of Ukraine: coll. of materials to the International Science-Pract. conf. Kyiv: 66–69

Lykhochvor VV, Petrychenko VF (2006) Crop production, modern intensive technologies for growing the main field crops. Lviv: Ukrainian technologies. 730 p

Nychiporovich AA (1956) Photosynthesis and the theory of obtaining high yields. M.: Academy of Sciences of the USSR:159

© О. І. Поляков, С. В. Літошко

Oleksyuk OM (1999) The reaction of sunflower hybrids of different morphotypes to changes in row spacing and sowing density. Bulletin of the Institute of Grain Management. Dnipropetrovsk. 9:35–38

Pinkovsky HV, Mashchenko YuV (2019) The influence of nutrients on soil fertility and sunflower productivity in the Right Bank Steppe of Ukraine. Agriculture, plant growing, vegetable growing and melon growing. Taurian Scientific Bulletin. 107:145–150. DOI:10.32851/2226–0099.2019.107.19

Skidan MS, Skidan VO, Kostromitin VM (2014) Dynamics of accumulation of dry matter mass by sunflower plants depending on agrotechnical methods of cultivation in the conditions of the eastern part of the Forest–Steppe of Ukraine. Irrigated agriculture. 61:61–63

DYNAMICS OF SUNFLOWER DRY MATTER ACCUMULATION DEPENDING ON GROWING CONDITIONS

O. I. Polyakov, S. V. Litoshko

Institute of Oilseed Crops of the National Academy of Agrarian Sciences of Ukraine

One of the main components of sowing, which largely depends on the productivity of sunflower, is the ground mass of plants. Plants mobilize from it all substances, in particular, carbohydrates necessary for the formation of reproductive organs. There is a close correlation between the amount of ground mass and seed yield. As a result, the increase value in the weight of dry matter is used to characterize the efficiency of the assimilation apparatus. The greater the leaf–stem mass of plants, the greater is its supply of plastic substances for the formation of reproductive organs and the formation of a crop.

The research purpose is to determine the influence of the main tillage system, mineral fertilizers and growth regulators on the dynamics of accumulation of dry matter weight of sunflower plants of the Ratnyk hybrid in the conditions of the Southern Steppe of Ukraine.

The studies were conducted in 2016–2018 in the fields of the Institute of Oil Crops of the UAAS.

Sowing was carried out at a depth of seed wrapping of 6–7 cm with a row spacing of 70 cm with a seeding rate of 50 thousand similar seeds per hectare. Basic tillage systems: classic – two–track disc, plowing (PN–3–35) to a depth of 22–25 cm; bottomless – two–track disc, endless tillage (KLD–3.0) to a depth of 25–27 cm; minimal – two–track discus, cultivation (KPS–4,0) to a depth of 10–12 cm.

Mineral fertilizer application options: 1. Control – no fertilizer, 2. N_{40}, 3. $N_{40}P_{60}$, 4. $N_{60}P_{60}K_{60}$. Application options: 1. Control – treatment with water (250 l/ha), 2. Rost– concentrate + Oil gelatin (6–8 pairs of true leaves), 3. Forte gelatin + Mono boron gelatin (6–8 pairs of true leaves), 4. Mono boron chelate + Phosphate–potassium chelate (6–8 pairs of true leaves), 5.1 treatment: Phosphate–potassium chelate + Multimix gelatin + Mono boron chelate (3–4 pairs of true leaves), 2 treatment options: Mono gelatin boron (6–8 pairs of true leaves).

The bookmarking of the experiments and the research were carried out in accordance with the common methods of field experiments in agriculture and crop production.

According to the results of three–year studies, the greatest increase under appropriate conditions was obtained in the interphase period of the beginning of pouring–maturity: under the classical system of the main tillage – 56.7–71.7; for non–removal – 53.0–65.0; at the minimum – 51.7–61.7 g/plant. In the interphase periods of budding–the beginning of flowering

© О. І. Поляков, С. В. Літошко

and the beginning of flowering–the beginning of pouring, the increase in the weight of dry matter was: under the classical system of basic tillage – 50.9–64.2 and 39.2–49.5; for non–removal – 47.5–58.2 and 36.6–44.9; at the minimum – 46.3–55–2 and 35.7–42.6 g/plant, respectively. In the interphase period of seedling–budding, the value of the increase in dry biomass of the sunflower plant increased under the action of mineral fertilizers and growth regulators by: 4.1–6.6 and 0.9–2.3 under the classical system of basic tillage; for non–ploughing 2.4–4.9 and 0.3–1.9; for a minimum of 2.3–4.7 and 0.4–2.3 g.

In the interphase period of budding–beginning of flowering, indicators of dry biomass growth of the sunflower plant increased in comparison with the period of germination–budding and under the action of mineral fertilizers and growth regulators increased by: under the classical system of basic tillage 7.0–11.2 and 1.1– 4.0; for non–ploughing 4.0–8.2 and 0.6–3.2; for a minimum of 4.0–7.9 and 0.7–3.8 g.

The increase in the weight of dry matter of the sunflower plant in the interphase period of the beginning of flowering – the beginning of pouring was less intensive in relation to the period of budding – the beginning of flowering. During the period from the beginning of flowering to the beginning of pouring, the increase in the weight of dry matter was the largest under the classical system of the main tillage. Under the influence of mineral fertilizers, it increased by 5.5–8.7 g.

The greatest increase in dry matter under the classic system of basic tillage is 56.7–71.7; for non–removal – 53.0–65.0; at the minimum – 51.7–61.7 g, relative to other periods, the beginning of pouring–ripeness was obtained in the interphase period.

The total weight of the dry matter of the sunflower plant of the Ratnyk hybrid was the largest under the classical system of basic tillage. The weight of the plants, depending on the option of using growth regulators, was equal to: on the background without fertilizers, 176.8–190.1; on the background N 40 201.5–215.3; on the background N 40 P 60 206.8–219.0; on the background of N 60 P 60 K 60 215.8–223.2 g. For the cultivation of Ratnik hybrid sunflower under the no–till system of the main tillage, plant weight indicators, including the vegetative part and seeds, depending on the nutritional background and the option of using growth regulators, decreased in relation to the classical one by: 11.8–26.3 g, 10.3–21.8 g and 1.5–5.3 g. Under the minimal system of basic tillage, the lowest obtained indicators were the weight of the dry matter of the plant – 161, 0–192.1 g, including the vegetative part 105.7–124.3 g and seeds 55.3–68.9 g. In relation to the classical system, they decreased by 15.8–34.7 g, 12, 5–27.3 g and 2.9–7.7 g, respectively.

According to the average data of three years of research, the largest dry weight of a sunflower plant of the Ratnyk hybrid is 223.2 g, including the vegetative part of 147.6 g (66.2 %) and the seeds of 75.6 g (33.8%) obtained by cultivation meeting the classical system of the main processing against the background of mineral fertilizers $N_{60}P_{60}K_{60}$ with spraying of crops in the phase of 6–8 pairs of real leaves with a mixture of growth regulators Rost–concentrate + Gelatin oil.

Key words: sunflower, system of basic tillage, dose of mineral fertilizer, growth regulator, interphase period, dry matter.

© О. І. Поляков, С. В. Літошко