

УДК 577.12:633.15

**Федак В.В.**, аспірант<sup>©</sup> (fedak\_wasy1@mail.ru)*Інститут сільського господарства Карпатського регіону НААН,  
с. Оброшино Пустомитівського р-ну Львівської обл.***СКЛАД НЕТЕРИФІКОВАНИХ ЖИРНИХ КИСЛОТ ЗЕРНА  
КУКУРУДЗИ В ПЕРІОД ДОЗРІВАННЯ КАЧАНІВ**

*У зерні інтактною кукурудзи в період дозрівання качанів за рахунок насичених і ненасичених жирних кислот поступово знижується рівень неетерифікованих форм жирних кислот. Мінеральні нутрієнти ( $N_{60}P_{45}K_{45}$ ), на відміну від стимулятора росту (Зеастимуліну), у всі фази дозрівання качанів зменшують вміст неетерифікованих форм насичених, мононенасичених і поліненасичених жирних кислот у зерні кукурудзи. Зміни концентрації неетерифікованих форм жирних кислот у зерні за дії азотно-фосфорно-калійних нутрієнтів і стимулятора росту супроводжуються зростанням продуктивних ознак рослин кукурудзи.*

**Ключові слова:** *жирні кислоти, мінеральні нутрієнти, регулятор росту рослин, зерно, кукурудза*

**Вступ.** Ріст і розвиток рослинного організму, а також його продуктивність, детермінована значним числом чинників різного походження. Серед зовнішніх впливів, котрі можуть визначати напрям та інтенсивність метаболізму рослин, виділяють рівень ґрунтового живлення та водозабезпечення рослин, інтенсивність сонячної радіації, вплив екзогенних фізіологічно активних речовин, зокрема, регуляторів росту рослин. Вплив останніх є визначальним для оптимального розвитку рослин у критичні періоди онтогенезу, у які відбувається інтенсивний ріст зеленої маси, закладання та формування генеративних органів. Потрапляючи в рослину, вони відразу включаються в обіг речовин, активізуючи біохімічні процеси, що призводить, зокрема, до підвищення стійкості рослин до хвороб і несприятливих умов середовища та зростання їх продуктивності [1, 3].

Різні форми жирних кислот виконують в рослинних організмах цілу низку функцій, особливу увагу з яких приділяють їх ролі у процесах формування стійкості рослин до несприятливих умов середовища [7, 10]. Проте досліджень, котрі пояснюють зміну балансу різних форм жирних кислот у рослинному організмі за впливу екзогенних фізіологічних речовин, а саме регуляторів росту рослин, практично немає, тому дослідження механізмів їх впливу на обмін жирних кислот у рослинах є актуальним.

Саме тому ми досліджували динаміку вмісту неетерифікованих жирних кислот у зерні інтактною кукурудзи в період дозрівання качанів за впливу азотно-фосфорно-калійних нутрієнтів та регулятора росту рослин Зеастимуліну.

**Матеріал і методи.** Дослідження проводили на сірих лісових поверхнево оглеєних ґрунтах. Попередником служив чорний пар. Площа облікових ділянок складала 25 м<sup>2</sup>, повторність досліджень – трьохразова. На контрольну, I та II дослідні ділянки квадратно-гніздовим способом (50 см x 50 см) висівали насіння кукурудзи середньостиглого сорту Збруч (ФАО 300-400) у розрахунку 63 тис. шт/га. Під час передпосівної культивуації на I дослідну ділянку вносили мінеральні добрива у формі нітроамофоски з розрахунку N<sub>60</sub>P<sub>45</sub>K<sub>45</sub>, на II дослідній ділянці рослини на стадії появи 7-8 листків обробляли водним розчином регулятора росту Зеастимуліну згідно з рекомендаціями виробника [8].

У фази молочної, молочно-воскової, воскової та повної стиглості качанів для лабораторних досліджень відбирали зразки зерна кукурудзи, у яких загальноприйнятим методом визначали вміст неетерифікованих форм жирних кислот [5, 9]. З основних продуктивних ознак зернової врожайності кукурудзи визначали кількість качанів на стеблі, довжину одного качана та масу 1000 зерен [4].

Для визначення неетерифікованих форм жирних кислот ліпід екстрагували хлороформ-метанольною сумішшю (2:1 за об'ємом) з подальшим розчиненням у гексані. До гексанового розчину ліпідів приливали декілька крапель розчину метилату натрію в метиловому спирті. Після цього вміст пробірок інтенсивно струшували. Після розшарування вмісту верхній гексановий шар видаляли. Наведений вище процес повторювали ще декілька разів. Далі до осаду додавали декілька крапель льодової оцтової кислоти та декілька мілілітрів гексану. Виділені неетерифіковані форми жирних кислот метилювали в спеціальних пробірках для метилювання. Отримані метилові ефіри жирних кислот вводили у випаровувач газорідного хроматографічного апарату. Для отримання кількісних даних щодо неетерифікованих форм жирних кислот користувалися методами внутрішнього нормування та внутрішнього стандарту [9].

Отриманий цифровий матеріал оброблено методом варіаційної статистики з використанням критерію Стьюдента. Визначали середні арифметичні величини та їх помилки. Зміни вважалися вірогідними при  $p < 0,05$ . Для розрахунків використано комп'ютерну програму Origin 6.0, Excel (Microsoft, USA).

**Результати дослідження.** Констатовано, що на контрольній ділянці в процесі дозрівання качанів кукурудзи в зерні поступово знижується рівень неетерифікованих форм жирних кислот (табл. 1, 2, 3 і 4), а саме: у фази молочно-воскової та воскової стиглості більшою мірою за рахунок ненасичених жирних кислот, ніж насичених, а у фазу повної стиглості – насичених жирних кислот, ніж ненасичених. На це вказує індекс ненасиченості ліпідів (ІНЛ), який у фази молочної, молочно-воскової, воскової та повної стиглості качанів становить відповідно 0,29, 0,46, 0,45 і 0,07.

Переважаюче зниження рівня неетерифікованих форм ненасичених жирних кислот у зерні інтактної кукурудзи у фази молочно-воскової та воскової

стигlostі качанів спостерігається в основному з боку поліненасичених жирних кислот родини n-3 (у фазі молочно-воскової, воскової та повної стигlostі качанів відповідно до 738,7, 416,4, 282,0 проти 1002,4 г<sup>-3</sup>/кг натуральної маси у фазу молочної стигlostі). На цьому тлі в зерні у фазі молочно-воскової та воскової стигlostі качанів збільшується концентрація неетерифікованих форм поліненасичених жирних кислот родини n-6 (у фазі молочно-воскової та воскової стигlostі качанів відповідно до 731,8 і 728,5 проти 673,1 г<sup>-3</sup>/кг натуральної маси у фазу молочної стигlostі), а у фазу повної стигlostі – зменшується (до 643,6 проти 673,1 г<sup>-3</sup>/кг натуральної маси у фазу молочної стигlostі).

Таблиця 1

**Рівень неетерифікованих жирних кислот у зерні кукурудзи у фазу молочної стигlostі качанів, г<sup>-3</sup>/кг натуральної маси (M±m, n=3)**

Жирні кислоти та їх код	Контроль	Дослід	
		N <sub>60</sub> P <sub>45</sub> K <sub>45</sub>	Зеастимулін
Капринова, 10:0	24,7±0,81	22,1±0,46*	27,8±0,61*
Лауринова, 12:0	48,3±1,13	45,1±0,52	51,8±0,64
Міристинова, 14:0	73,8±1,39	67,3±1,91	79,8±1,50*
Пентадеканова, 15:0	50,5±0,98	46,7±0,96*	54,2±0,84*
Пальмітинова, 16:0	247,0±11,53	216,7±4,68	280,5±6,35*
Пальмітоолеїнова, 16:1	23,3±0,81	20,9±0,43	26,5±0,69*
Стеаринова, 18:0	124,2±3,41	110,9±3,03*	140,1±4,37*
Олеїнова, 18:1	228,6±3,52	215,8±2,60*	239,7±1,97
Лінолева, 18:2	673,1±12,42	631,2±9,54	710,0±6,79
Ліноленова, 18:3	1002,4±35,12	918,1±10,48	1084,8±7,33
Загальний рівень жирних кислот	2495,9	2294,8	2695,2
У тому числі насичені	568,5	508,8	634,2
мононенасичені	251,9	236,7	266,2
поліненасичені	1675,5	1549,3	1794,8
n-3/n-6	1,49	1,45	1,53

Наведене вище призводить до поступового зниження в зерні відношення неетерифікованих форм поліненасичених жирних кислот родини n-3 до неетерифікованих форм поліненасичених жирних кислот родини n-6 (табл. 1 - 4).

Одночасно хвилеподібно змінюється вміст неетерифікованих форм насичених жирних кислот (табл. 1 - 4), який сягає максимуму у фазу молочно-воскової стигlostі качанів, а мінімуму – у фазу повної стигlostі. Зміни вмісту означених форм насичених жирних кислот у зерні кукурудзи в процесі дозрівання качанів спостерігаються за рахунок жирних кислот з парною (у фазі молочно-воскової, воскової та повної стигlostі качанів відповідно до 756,8,

603,3 і 66,3 проти 518,0 г<sup>-3</sup>/кг натуральної маси у фазу молочної стиглості) та непарною (у фазі молочно-воскової, воскової та повної стиглості качанів відповідно до 48,3, 41,6 і 3,7 проти 50,5 г<sup>-3</sup>/кг натуральної маси у фазу молочної стиглості) кількістю вуглецевих атомів у ланцюгу.

У зерні інтактної кукурудзи в процесі дозрівання качанів також хвилеподібно змінюється вміст неетерифікованих форм мононенасичених жирних кислот (табл. 1 - 4), причому у фазі молочно-воскової та воскової стиглості він залишається на рівні, а у фазу повної стиглості – різко зменшується. Означені зміни спостерігаються за рахунок жирних кислот родин n-7 (у фазі молочно-воскової, воскової та повної стиглості качанів відповідно до 23,6, 22,2 і 1,7 проти 23,3 г<sup>-3</sup>/кг натуральної маси у фазу молочної стиглості) та n-9 (у фазі молочно-воскової, воскової та повної стиглості качанів відповідно до 267,9, 275,6 і 28,3 проти 228,6 г<sup>-3</sup>/кг натуральної маси у фазу молочної стиглості).

Таблиця 2

**Вміст неетерифікованих жирних кислот у зерні кукурудзи у фазу молочно-воскової стиглості качанів, г<sup>-3</sup>/кг натуральної маси (M±m, n=3)**

Жирні кислоти та їх код	Контроль	Дослід	
		N <sub>60</sub> P <sub>45</sub> K <sub>45</sub>	Зеастимулін
Капринова, 10:0	25,1±0,70	22,3±0,71*	24,6±0,38
Лауринова, 12:0	49,4±0,90	46,1±0,61*	52,5±0,74
Міристинова, 14:0	74,4±1,16	70,7±0,78	75,8±0,69
Пентадеканова, 15:0	48,3±1,11	44,7±0,78	51,3±0,78
Пальмітинова, 16:0	436,2±3,38	427,8±0,79*	447,6±1,34*
Пальмітоолеїнова, 16:1	23,6±0,84	20,5±0,56*	25,4±0,81
Стеаринова, 18:0	171,7±6,24	154,1±3,43	181,7±4,99
Олеїнова, 18:1	267,9±9,80	232,1±9,47	280,6±4,73
Лінолева, 18:2	731,8±12,47	696,3±5,71	741,3±4,79
Ліноленова, 18:3	738,7±10,74	707,1±6,62	771,0±6,44
Загальний вміст жирних кислот	2567,1	2421,7	2651,8
У тому числі насичені	805,1	765,7	833,5
мононенасичені	291,5	252,6	306
поліненасичені	1470,5	1403,4	1512,3
n-3/n-6	1,01	1,02	1,04

Мінеральні нутрієнти, якими є нітрофоска складу N<sub>60</sub>P<sub>45</sub>K<sub>45</sub>, інтенсифікують зменшення концентрації неетерифікованих форм жирних кислот у зерні кукурудзи у період дозрівання качанів (табл. 1 - 4) однаковою мірою за рахунок насичених і ненасичених жирних кислот. На це вказує ІНЛ, який у фазі молочної, молочно-воскової, воскової та повної стиглості качанів становить відповідно 0,28, 0,46, 0,43 і 0,07 проти 0,29, 0,46, 0,45 і 0,07 у контролі.

Зменшення концентрації неетерифікованих форм насичених жирних кислот у зерні кукурудзи в період дозрівання качанів за впливу азотно-фосфорно-калійних нутрієнтів спостерігається з боку жирних кислот з парною

(у фазі молочної, молочно-воскової, воскової та повної стиглості качанів відповідно до 462,1, 721,0, 556,1 і 54,7 проти 518,0, 756,8, 603,3 і 62,6 г<sup>-3</sup>/кг натуральної маси у контролі) та непарною (у фазі молочної, молочно-воскової, воскової та повної стиглості качанів відповідно до 46,7, 44,7, 36,3 і 3,2 проти 50,5, 48,3, 41,6 і 3,7 г<sup>-3</sup>/кг натуральної маси у контролі) кількістю вуглецевих атомів у ланцюгу. Зменшення ж концентрації неетерифікованих форм ненасичених жирних кислот спостерігається з боку мононенасичених жирних кислот родин n-7 (у фазі молочної, молочно-воскової, воскової та повної стиглості качанів відповідно до 20,9, 20,5, 19,6 і 1,3 проти 23,3, 23,6, 22,2 і 1,7 г<sup>-3</sup>/кг натуральної маси у контролі) і n-9 (215,8, 232,1, 254,4 і 24,8 проти 228,6, 267,9, 275,6 і 28,3) та поліненасичених жирних кислот родин n-3 (918,1, 707,1, 396,2 і 242,0 проти 1002,4, 738,7, 416,4 і 282,0) і n-6 (у фазі молочної, молочно-воскової, воскової та повної стиглості качанів відповідно до 631,2, 696,3, 697,3 і 599,2 проти 673,1, 731,8, 728,5 і 643,6 г<sup>-3</sup>/кг натуральної маси у контролі). У фазі молочної та повної стиглості качанів у зерні зменшується відношення неетерифікованих форм поліненасичених жирних кислот родини n-3 до неетерифікованих форм поліненасичених жирних кислот родини n-6, а молочно-воскової та воскової – не змінюється (табл. 2, 3 і 4).

Таблиця 3

**Концентрація неетерифікованих жирних кислот у зерні кукурудзи у фазу воскової стиглості качанів, г<sup>-3</sup>/кг натуральної маси (M±m, n=3)**

Жирні кислоти та їх код	Контроль	Дослід	
		N <sub>60</sub> P <sub>45</sub> K <sub>45</sub>	Зеастимулін
Капринова, 10:0	21,5±0,81	19,3±0,41	24,0±0,46
Лауринова, 12:0	43,0±1,17	40,2±0,53	47,1±0,72*
Міристинова, 14:0	61,5±1,62	57,1±0,55	67,4±1,50
Пентадеканова, 15:0	41,6±1,50	36,3±1,21	47,1±1,19*
Пальмітинова, 16:0	290,8±6,21	270,5±4,91	299,1±4,72
Пальмітоолеїнова, 16:1	22,2±0,92	19,6±0,35	25,7±0,81*
Стеаринова, 18:0	186,5±6,90	169,0±1,94	204,7±2,48
Олеїнова, 18:1	275,6±7,79	254,4±4,47	300,0±4,26
Лінолева, 18:2	728,5±10,87	697,3±6,52	764,5±7,68
Ліноленова, 18:3	416,4±5,86	396,2±4,62	441,0±5,76*
Загальна концентрація жирних кислот	2087,6	1959,9	2220,6
У тому числі насичені	644,9	592,4	689,4
мононенасичені	297,8	274	325,7
поліненасичені	1144,9	1093,5	1205,5
n-3/n-6	0,57	0,57	0,58

Регулятор росту, яким є Зеастимулін, інтенсифікує збільшення кількості неетерифікованих форм жирних кислот у зерні кукурудзи у період дозрівання качанів (табл. 1 - 4) однаковою мірою як за рахунок насичених і ненасичених жирних кислот. На це вказує ІНЛ, який у фазі молочної, молочно-воскової, воскової та повної стиглості качанів становить відповідно 0,31, 0,46, 0,45 і 0,07 проти 0,29, 0,46, 0,45 і 0,07 у контролі.

Збільшення кількості неетерифікованих форм насичених жирних кислот у зерні кукурудзи в період дозрівання качанів за дії Зеастимуліну спостерігається з боку жирних кислот з парною (у фази молочної, молочно-воскової, воскової та повної стиглості качанів відповідно до 580,0, 782,2, 642,3 і 69,8 проти 518,0, 756,8, 603,3 і 62,6 г<sup>-3</sup>/кг натуральної маси у контролі) та непарною (у фази молочної, молочно-воскової, воскової та повної стиглості качанів відповідно до 54,2, 51,3, 47,1 і 4,2 проти 50,5, 48,3, 41,6 і 3,7 г<sup>-3</sup>/кг натуральної маси у контролі) кількістю вуглецевих атомів у ланцюгу.

Таблиця 4

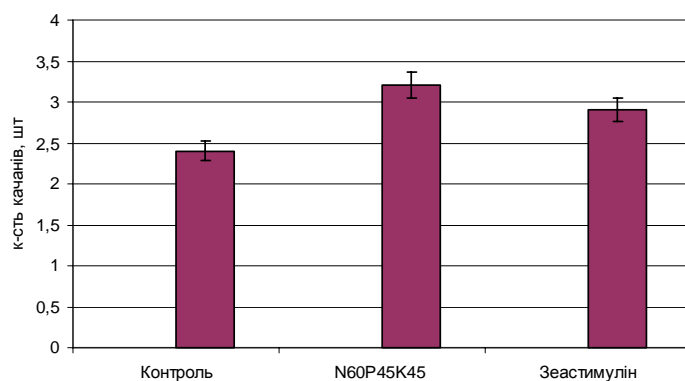
**Кількість неетерифікованих жирних кислот у зерні кукурудзи у фазу повної стиглості качанів, г<sup>-3</sup>/кг натуральної маси (M±m, n=3)**

Жирні кислоти та їх код	Контроль	Дослід	
		N <sub>60</sub> P <sub>45</sub> K <sub>45</sub>	Зеастимулін
Капринова, 10:0	1,9±0,01	1,6±0,01*	2,2±0,01*
Лауринова, 12:0	3,9±0,01	3,5±0,01*	4,4±0,01*
Міристинова, 14:0	5,7±0,02	5,0±0,01*	6,3±0,01*
Пентадеканова, 15:0	3,7±0,01	3,2±0,01*	4,2±0,01*
Пальмітинова, 16:0	30,3±0,10	26,3±0,10*	33,8±0,05*
Пальмітоолеїнова, 16:1	1,7±0,01	1,3±0,01*	2,2±0,01*
Стеаринова, 18:0	20,8±0,07	18,3±0,05*	23,1±0,04*
Олеїнова, 18:1	28,3±0,10	24,8±0,07*	31,8±0,06*
Лінолева, 18:2	643,6±1,14	599,2±1,09*	687,6±0,78*
Ліноленова, 18:3	282,0±1,14	242,0±0,70*	315,1±0,29*
Загальна кількість жирних кислот	1021,9	925,2	1110,7
У тому числі насичені	66,3	57,9	74,0
мононенасичені	30,0	26,1	34,0
поліненасичені	925,6	841,2	1002,7
n-3/n-6	0,44	0,40	0,46

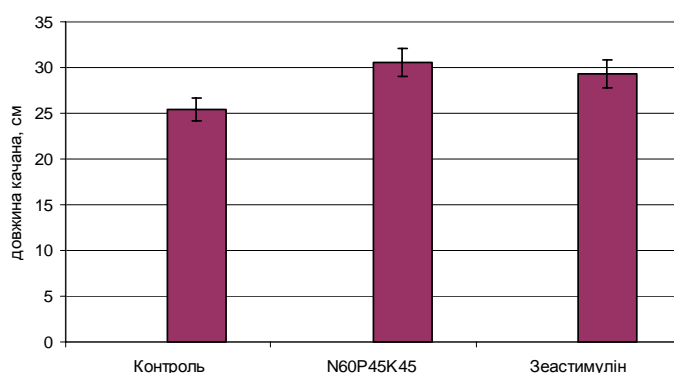
Підвищення кількості неетерифікованих форм ненасичених жирних кислот проходить з боку мононенасичених жирних кислот родин n-7 (у фази молочної, молочно-воскової, воскової та повної стиглості качанів відповідно до 26,5, 25,4, 25,7 і 2,2 проти 23,3, 23,6, 22,2 і 1,7 г<sup>-3</sup>/кг натуральної маси у контролі) і n-9 (239,7, 280,6, 300,0 і 31,8 проти 228,6, 267,9, 275,6 і 28,3) та поліненасичених жирних кислот родин n-3 (1084,8, 771,0, 441,0 і 315,1 проти 1002,4, 738,7, 416,4 і 282,0) і n-6 (у фази молочної, молочно-воскової, воскової та повної стиглості качанів відповідно до 710,0, 743,3, 764,5 і 687,6 проти 673,1, 731,8, 728,5 і 643,6 г<sup>-3</sup>/кг натуральної маси у контролі). При цьому, у фази молочної, молочно-воскової та повної стиглості качанів у зерні зростає відношення неетерифікованих форм поліненасичених жирних кислот родини n-3 до аніонних форм поліненасичених жирних кислот родини n-6, у фазу воскової стиглості – не змінюється (табл. 1 - 4).

Відзначено, що за дії досліджуваних азотно-фосфорно-калійних нутрієнтів і регулятора росту Зеастимуліну зміни вмісту неетерифікованих форм насичених, мононенасичених і поліненасичених жирних кислот у зерні

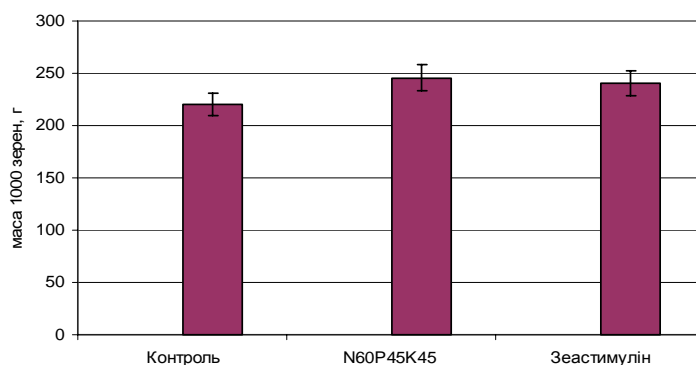
кукурудзи супроводжуються зростанням кількості та довжини качанів на стеблі, а також маси 1000 зерен кукурудзи (рис. 1).



а



б



в

**Рис.1. Продуктивні ознаки кукурудзи за впливу азотно-фосфорно-калійних нутрієнтів і регулятора росту Зеастимуліну: а – кількість качанів на стеблі; б – довжина качанів; в – маса 1000 зерен ( $M \pm m$ ,  $n=10$ )**

Наведене вище вказує на те, що в зерні інтактно́ї кукурудзи в період дозрівання качанів поступово знижується рівень неетерифікованих форм жирних кислот, що, ймовірно, пов'язано зі зростанням інтенсивності процесів їх етерифікації та включенням в склад фосфоліпідів, триацилгліцеролів і етерифікованого фітостеролу зерна кукурудзи [2, 7]. Причому зниження рівня неетерифікованих форм жирних кислот у фази молочно-воскової та воскової стиглості качанів спостерігається з боку ненасичених жирних кислот, ніж насичених, а у фазу повної стиглості – навпаки, за рахунок насичених жирних кислот, ніж ненасичених.

Вищий рівень неетерифікованих форм жирних кислот у зерні інтактно́ї кукурудзи у фази молочної, молочно-воскової та воскової стиглості качанів, порівняно з фазою повної стиглості може бути зумовлений їх інтенсивним переходом із стебла та листків.

Відзначено, що мінеральні нутрієнти ( $N_{60}P_{45}K_{45}$ ) у всі фази дозрівання качанів зменшують вміст неетерифікованих форм насичених, мононенасичених і поліненасичених жирних кислот у зерні кукурудзи. Зменшення їх вмісту призводить до погіршення їх етерифікації та включення в склад фосфоліпідів, триацилгліцеролів і етерифікованого фітостеролу зерна [6]. Зменшення вмісту неетерифікованих форм жирних кислот у зерні кукурудзи за дії мінеральних нутрієнтів спостерігається у фази молочної та повної стиглості качанів більше за рахунок насичених жирних кислот, ніж ненасичених, а у фази молочно-воскової та воскової стиглості – однаковою мірою з боку насичених і ненасичених жирних кислот.

За дії стимулятора росту в зерні кукурудзи в період дозрівання качанів, навпаки, збільшується концентрація неетерифікованих форм насичених, мононенасичених і поліненасичених жирних кислот. Очевидно, це створює кращі умови для їх етерифікації та включення в склад фосфоліпідів, триацилгліцеролів і етерифікованого фітостеролу зерна кукурудзи [11]. Відзначено, що збільшення їх концентрації відбувається у фази молочної, молочно-воскової та повної стиглості качанів більше з боку насичених жирних кислот, ніж ненасичених, а у фазу воскової стиглості – однаковою мірою за рахунок насичених і ненасичених жирних кислот.

Зміни концентрації неетерифікованих форм насичених, мононенасичених і поліненасичених жирних кислот у зерні кукурудзи за дії досліджуваних азотно-фосфорно-калійних нутрієнтів і стимулятора росту супроводжуються зростанням кількості та довжини качанів на стеблі, а також маси 1000 зерен кукурудзи.

#### **Висновки:**

1. У зерні інтактно́ї кукурудзи в період дозрівання качанів поступово знижується рівень неетерифікованих форм жирних кислот, що у фази молочно-воскової та воскової стиглості качанів спостерігається більше з боку ненасичених жирних кислот, ніж насичених, а у фазу повної стиглості – навпаки, більше за рахунок насичених жирних кислот, ніж ненасичених.



2. Мінеральні нутрієнти у всі фази дозрівання качанів зменшують вміст неетерифікованих форм насичених, мононенасичених і поліненасичених жирних кислот у зерні кукурудзи. Зменшення їх вмісту відбувається у фази молочної та повної стиглості качанів більше за рахунок насичених жирних кислот, ніж ненасичених, а у фази молочно-воскової та воскової стиглості – однаковою мірою з боку насичених і ненасичених жирних кислот.

3. За дії регулятора росту в зерні кукурудзи в період дозрівання качанів збільшується концентрація неетерифікованих форм насичених, мононенасичених і поліненасичених жирних кислот – у фази молочної, молочно-воскової та повної стиглості качанів більше з боку насичених жирних кислот, ніж ненасичених, а у фазу воскової стиглості – однаковою мірою за рахунок насичених і ненасичених жирних кислот.

4. Зміни концентрації неетерифікованих форм насичених, мононенасичених і поліненасичених жирних кислот у зерні за дії азотно-фосфорно-калійних нутрієнтів і регулятора росту супроводжуються зростанням кількості та довжини качанів на стеблі, а також маси 1000 зерен кукурудзи.

#### Література

1. Біологічно активні речовини в рослинництві / З. М. Грицаєнко, С. П. Пономаренко, В. П. Карпенко, І. Б. Леонтюк – ЗАТ Нічлава, 2008. – 352 с.
2. Винниченко А.Н., Штеменко Н.И., Заморуева Л.Ф. и др. Жирные кислоты поверхностных липидов зерна кукурузы обычных и высоколизиновых форм // Химия природных соединений. – 1990. – № 3. – С.262 – 264.
3. Деева В.П. Регуляторы роста растений: механизмы действия и использование в агротехнологиях / В.П.Деева. - Минск: Белорус. наука, 2008. – 133 с.
4. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. – М.: Колос, 1985. – 351 с.
5. Кейтс М. Техника липидологии. – М.: Мир, 1975. – 320 с.
6. Контурська О. О. Фосфоліпідний склад плазмалеми коренів проростків кукурудзи за умов засолення та обробки синтетичними препаратами / О. О. Контурська, Т. О. Палладіна // Вісник Харківського національного аграрного університету. Серія біологія. – 2007. – Вип. 2 (11). – С. 64–68.
7. Ліпіди рослин / Таран Н. Ю., Косик О. І., Оканенко О. А., Бацманова Л. М. – Київ : Ленвіт. – 2006. – 104 с.
8. Пономаренко С. П. Регуляторы роста растений на основе N-оксидов производных пиридина (физико-химические свойства и биологическая активность) / С. П. Пономаренко. – Київ : Техніка. – 1999. – 272 с.
9. Рівіс Й.Ф. Кількісні хроматографічні методи визначення окремих ліпідів і жирних кислот у біологічному матеріалі / Й.Ф. Рівіс, Р.С. Федорук. – Львів : Сполом, 2010. – 110 с.
10. Склад ліпідів та ліпідний обмін в зерні різних за стійкістю гібридів кукурудзи при проростанні під впливом гербіцида Харнеса / Глубока В. М., Заморуева Л. Ф., Філонік І. О., Вінниченко О. М. // Вісник Дніпропетр. ун-ту. Біологія. Екологія. – 2001. – Вип. 9. – Т. 1. – С. 34–41.

11. Shank K. J. Induction of Lipid Metabolic Enzymes during the Endoplasmic Reticulum Stress Response in Plants / K. J. Shank, P. Su, I. Brglez, W. F. Boss [et all] // Plant Physiol. – 2001. – V. 126. – P. 267–277.

**Summary**

**Fedak V. V.**

**COMPOSITION OF FATTY ACIDS NONETHERIFIED CORN DURING RIPENING COBS.**

*In intact maize grain during ripening ears by saturated and unsaturated fatty acids gradually decreased level nonetherified forms of fatty acids. Mineral nutrients (N60P45K45), as opposed to growth promoters (Zeastymulinu) in all phases of ripening ears reduce content nonetherified forms of saturated, monounsaturated and polyunsaturated fatty acids in corn. Changes in the concentration nonetherified forms of fatty acids in corn for the actions of nitrogen-phosphorus-potassium nutrients and growth promoters followed by the growth of productive traits of maize plants.*

**Key words:** *fatty acids, mineral nutrients, plant growth regulator, grain, corn*

Рецензент – д.с.-г.н., професор, чл.-кор. НААНУ Кирилів Я.І.