

*This research is dedicated to the influence of microelements on the formation of the photosynthetic parameters of crops of different origin buckwheat varieties in western forest-steppe of Ukraine. The results showed that the use of microelements contributed little to the variability of the studied parameters. More significant was the impact of varietal characteristics of buckwheat and the weather conditions of the growing season. At the same time, the yield of buckwheat treated with microelements has significantly increased.*

**Keywords:** variety, buckwheat, microelements, leaf surface area, chlorophyll content in leaves, PAR utilization, productivity

*Отримано редакцією – 27.03.2014 р.*

УДК 633.853.494"324":631.526.3.53.04"4".547.811

ДУДАРЧУК І.С., ПЕТРЕНКО Т.С., МИСКОВЕЦЬ К.В., наукові співробітники  
Волинська ДСГДС Інституту сільського господарства Західного Полісся НААН  
e-mail: disapv@gmail.com

### ВПЛИВ РІВНЯ УДОБРЕННЯ ТА СТРОКІВ СІВБИ НА НАКОПИЧЕННЯ ОСНОВНИХ ЕЛЕМЕНТІВ ЖИВЛЕННЯ В РОСЛИНАХ ТА УРОЖАЙНІСТЬ СОРТІВ РІПАКУ ОЗИМОГО

*У статті представлені результати дослідження по накопиченню рослинами азоту, фосфору та калію в динаміці по основним фазам розвитку ріпаку озимого та їх вплив на урожай насіння культури в умовах Західного Полісся України. Найвищі врожаї насіння забезпечили сорти Дембо та Чемпіон України за системи удобрення  $N_{30}P_{90}K_{120} + N_{60(III)} + N_{60(VII)}$ . Строк сівби може бути від 20 серпня по 10 вересня і залежить від сорту. Так, сорт Дембо забезпечив більші врожаї насіння за більш ранніх строків сівби, а сорти Чемпіон України та Чорний велетень – за пізніх.*

**Ключові слова:** ріпак озимий, строки сівби, сорти, валовий вміст NPK, накопичення NPK, фази росту та розвитку, врожайність

**Вступ.** Серед завдань, спрямованих на піднесення аграрного сектора економіки України, велике значення має подальше нарощування виробництва олійних культур. Особлива роль належить ріпаку, олія з якого, завдяки унікальним біологічним і хімічним властивостям, знаходить все ширше застосування в харчуванні людей та в багатьох галузях народного господарства [1].

Використання мінеральних добрив під час основного внесення сприяє кращому розвитку рослин восени та покращує їх перезимівлю і розвиток кореневої системи [5]. Від забезпеченості ріпаку поживними речовинами залежить зимостійкість рослин, їх стійкість проти хвороб та шкідників, а у підсумку – урожайність насіння [1, 6].

Період від відновлення вегетації до цвітіння визначається дуже активним накопиченням сухої речовини. Це є важливим періодом для поглинання мінеральних елементів. Розвиток листя і листової поверхні на одиницю площі ґрунту є ключовими факторами у визначенні урожайності [7].

В останні роки швидкими темпами зростають площі посіву ріпаку озимого, зокрема, у західному регіоні України. Ця культура дуже вибаглива до мінерального живлення [1-4] та строків сівби [8-10]. Так, ріпак озимий позитивно реагує на внесення мінеральних добрив високою прибавкою врожаю. Проте занадто високі норми добрив не дають очікуваного результату. Від строків сівби залежить перезимівля рослин ріпаку: ранні посіви переростають і втрачають морозостійкість, а пізні входять в зиму недостатньо розвинуті. Дослідження з ріпаку озимого ведуться переважно в зоні Лісостепу, тому важливо удосконалювати технологію вирощування ріпаку озимого й в інших регіонах в т.ч. зоні Західного Полісся.

Завданням дослідження було вивчити накопичення основних елементів живлення (NPK) рослинами ріпаку озимого в основні фази розвитку ріпаку озимого залежно від системи удобрення, строків сівби та сорту в умовах Західного Полісся України та його вплив на урожайність насіння.

**Матеріали і методика досліджень.** Для вирішення даного завдання впродовж 2009-2012 рр. закладали тимчасовий дослід у Волинській ДСГДС ІСГЗП НААН. Площа облікових ділянок 30 м<sup>2</sup>, повторність досліду – чотириразова. Попередник – пшениця озима. Ґрунт дослідних ділянок дерново-підзолистий глеюватий супіщаний.

Дослідження проводили за наступною схемою: сорт: Чемпіон України, Чорний велетень, Дембо; доза добрив: без добрив (контроль), рекомендована для зони Полісся N<sub>30</sub>P<sub>60</sub>K<sub>90</sub>+N<sub>30(III)</sub>+N<sub>60(VII)</sub>, N<sub>30</sub>P<sub>90</sub>K<sub>120</sub>+N<sub>60(III)</sub>+N<sub>60(VII)</sub>, N<sub>30</sub>P<sub>60</sub>K<sub>90</sub>+N<sub>60(III)</sub>+N<sub>30(VII)</sub>, N<sub>90</sub>P<sub>45</sub>K<sub>60</sub>+N<sub>30(III)</sub>+N<sub>30(VII)</sub>; строк сівби: 20 серпня, 1 вересня, 10 вересня.

Дослід закладений згідно методики польових досліджень за Б.А. Доспеховим [11]. Врожай насіння ріпаку озимого визначали методом суцільного обмолоту та зважування отриманого насіння.

Накопичення NPK в рослинах визначали за формулою [1]:

$$H = \frac{СВМ \times ВВ}{100\%}, \text{ де} \quad [1]$$

*H* – накопичення одного з елементів живлення, кг/га,

*СВМ* – суха вегетативна маса цілих рослин, кг/га,

*ВВ* – валовий вміст одного з елементів живлення

Валовий вміст NPK визначали згідно загальноприйнятих методик [12, 13].

**Результати дослідження.** Встановлено, що вміст основних елементів живлення в сухій вегетативній масі рослин у фазі осінньої розетки залежав від усіх досліджуваних факторів, а особливо – дози мінеральних добрив та строків сівби. Оскільки найбільша вегетативна маса рослин була сформована за сівби 20 серпня, то і відповідно найбільше накопичувалося NPK в рослинах (табл. 1).

Найвищі показники накопичення азоту рослинами досягались за внесення N<sub>30</sub>P<sub>90</sub>K<sub>120</sub>. Так, за сівби 20 серпня він становив 115,7-134,8 кг/га, 1 вересня – 60,7-74,2 кг/га та 10 вересня – 27,8-32,9 кг/га, залежно від сорту. Вищими ці показники були сформовані сортом Чорний велетень. У сортів Дембо та Чемпіон України досить високий рівень накопичення азоту в рослині відмічався на варіанті N<sub>30</sub>P<sub>45</sub>K<sub>60</sub>.

Накопичення фосфору рослинами ріпаку озимого було у два-три рази меншим, ніж азоту, і досягало до 50,9 кг/га. За сівби 20 серпня накопичення фосфору рослинами становило 25,1-28,1 кг/га на контрольних варіантах та досягнуло 38,9-50,9 кг/га за внесення N<sub>30</sub>P<sub>90</sub>K<sub>120</sub>. Більшим цей показник був у сортів Чорний велетень (50,9 кг/га) та Чемпіон України (50,6 кг/га), а меншим – у сорту Дембо (38,9 кг/га). За сівби 1 вересня цей показник досягав до 22,5-30,5 кг/га за удобрення N<sub>30</sub>P<sub>90</sub>K<sub>120</sub>, що перевищив контроль на 8,8-14,8 кг/га залежно від сорту. Як і за попереднього строку сівби, найбільший вміст фосфору відмічався у сортів Чемпіон України та Чорний велетень. Найменше накопичували фосфору рослини ріпаку посіяні 10 вересня, при чому різниця між системами удобрення була незначною. Цей показник становив 6,2-11,6 кг/га.

У фазі осінньої розетки рослини ріпаку озимого накопичували калій дещо менше, ніж азот. Максимальні показники склали за сівби 20 серпня 87,5-116,0 кг/га, 1 вересня – 48,4-73,2 кг/га та 10 вересня – 22,73-27,14 кг/га на фоні мінерального живлення N<sub>30</sub>P<sub>90</sub>K<sub>120</sub>.

Таким чином, у фазі осінньої розетки найбільш інтенсивне накопичення основних елементів живлення у вегетативній масі рослин ріпаку відмічалось за сівби 20 серпня, і значно зменшувалось за більш пізніх строків сівби, оскільки була значно менша суха вегетативна маса рослин. Максимальні показники відмічено на фоні мінерального живлення N<sub>30</sub>P<sub>90</sub>K<sub>120</sub>. У цій фазі сорти Чемпіон України та Чорний велетень формують більшу суху вегетативну масу, тому і більше накопичували NPK в рослинах, ніж сорт Дембо.

**Накопичення основних елементів живлення в сухій вегетативній масі рослин ріпаку озимого у фазі осінньої розетки (закінчення осінньої вегетації), кг/га (середнє за 2009-2012 рр.)**

Сорт	Система удобрення	N			P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>			K <sub>2</sub> O		
		Строки сівби								
		20.08	1.09	10.09	20.08	1.09	10.09	20.08	1.09	10.09
Чемпіон України	без добрив (контроль)	61,1	32,1	24,0	25,1	13,2	8,2	50,12	27,3	16,5
	N <sub>30</sub> P <sub>60</sub> K <sub>90</sub> +N <sub>30</sub> +N <sub>60</sub>	86,5	54,7	32,0	34,6	19,4	10,6	69,6	37,7	24,9
	N <sub>30</sub> P <sub>90</sub> K <sub>120</sub> +N <sub>60</sub> +N <sub>60</sub>	119,2	73,1	33,9	50,6	26,8	11,6	113,7	53,0	27,1
	N <sub>30</sub> P <sub>60</sub> K <sub>90</sub> +N <sub>60</sub> +N <sub>30</sub>	108,3	44,4	28,6	44,0	16,2	9,9	93,4	37,8	23,8
	N <sub>30</sub> P <sub>45</sub> K <sub>60</sub> +N <sub>30</sub> +N <sub>30</sub>	116,7	56,1	36,7	43,8	19,0	12,5	93,5	43,9	29,9
Дембо	без добрив (контроль)	63,2	38,6	18,6	27,0	13,7	6,2	52,8	27,7	14,3
	N <sub>30</sub> P <sub>60</sub> K <sub>90</sub> +N <sub>30</sub> +N <sub>60</sub>	83,3	49,2	32,2	30,3	18,0	10,9	65,3	40,6	25,7
	N <sub>30</sub> P <sub>90</sub> K <sub>120</sub> +N <sub>60</sub> +N <sub>60</sub>	115,7	60,7	27,8	38,9	22,5	10,0	87,5	48,4	22,7
	N <sub>30</sub> P <sub>60</sub> K <sub>90</sub> +N <sub>60</sub> +N <sub>30</sub>	89,1	45,4	31,4	34,2	16,4	10,4	77,3	36,7	23,9
	N <sub>30</sub> P <sub>45</sub> K <sub>60</sub> +N <sub>30</sub> +N <sub>30</sub>	85,9	48,9	25,2	31,8	17,1	8,5	66,0	36,6	20,53
Чорний велетень	без добрив (контроль)	71,3	42,5	20,1	28,1	15,7	7,1	57,0	36,9	16,7
	N <sub>30</sub> P <sub>60</sub> K <sub>90</sub> +N <sub>30</sub> +N <sub>60</sub>	101,3	62,2	27,7	37,5	22,5	9,4	80,1	54,5	22,7
	N <sub>30</sub> P <sub>90</sub> K <sub>120</sub> +N <sub>60</sub> +N <sub>60</sub>	134,8	74,2	32,9	50,9	30,5	10,7	116,0	73,2	26,8
	N <sub>30</sub> P <sub>60</sub> K <sub>90</sub> +N <sub>60</sub> +N <sub>30</sub>	100,0	86,7	27,8	41,7	29,5	9,5	97,2	69,5	21,8
	N <sub>30</sub> P <sub>45</sub> K <sub>60</sub> +N <sub>30</sub> +N <sub>30</sub>	84,8	56,3	25,2	35,6	20,0	9,4	78,7	49,5	22,9

У період від фази розетки до бутонізації відбувалось інтенсивне накопичення сухої вегетативної маси, а відповідно і НРК. Порівняно із фазою осінньої розетки, до бутонізації вміст основних елементів у рослинах збільшився до 3,3 рази за сівби 20 серпня і до 10,8 разів за сівби 10 вересня. Особливо інтенсивно збільшувався вміст фосфору та калію (табл. 2).

Таблиця 2

**Накопичення основних елементів живлення в сухій вегетативній масі рослин ріпаку озимого у фазі бутонізації, кг/га (середнє за 2009-2012 рр.)**

Сорт	Система удобрення	N			P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>			K <sub>2</sub> O		
		Строки сівби								
		20.08	1.09	10.09	20.08	1.09	10.09	20.08	1.09	10.09
Чемпіон України	без добрив (контроль)	66,6	58,0	86,3	40,6	35,5	54,5	101,1	94,9	109,4
	N <sub>30</sub> P <sub>60</sub> K <sub>90</sub> +N <sub>30</sub> +N <sub>60</sub>	121,3	155,4	134,0	71,5	85,7	71,3	173,6	193,9	184,8
	N <sub>30</sub> P <sub>90</sub> K <sub>120</sub> +N <sub>60</sub> +N <sub>60</sub>	202,5	178,6	173,4	124,3	92,2	91,6	332,2	228,7	232,2
	N <sub>30</sub> P <sub>60</sub> K <sub>90</sub> +N <sub>60</sub> +N <sub>30</sub>	230,8	178,0	132,8	115,9	98,0	68,6	305,3	235,7	172,8
	N <sub>30</sub> P <sub>45</sub> K <sub>60</sub> +N <sub>30</sub> +N <sub>30</sub>	144,9	113,7	122,6	92,0	69,1	75,2	205,8	162,8	169,6
Дембо	без добрив (контроль)	67,5	51,2	77,7	45,4	37,2	49,5	97,2	81,8	110,4
	N <sub>30</sub> P <sub>60</sub> K <sub>90</sub> +N <sub>30</sub> +N <sub>60</sub>	161,8	144,7	155,9	94,4	78,4	81,9	241,0	200,9	171,4
	N <sub>30</sub> P <sub>90</sub> K <sub>120</sub> +N <sub>60</sub> +N <sub>60</sub>	205,2	215,0	158,1	112,5	106,3	85,5	292,2	253,0	189,7
	N <sub>30</sub> P <sub>60</sub> K <sub>90</sub> +N <sub>60</sub> +N <sub>30</sub>	150,7	170,1	145,7	83,7	90,0	80,8	223,7	214,0	175,4
	N <sub>30</sub> P <sub>45</sub> K <sub>60</sub> +N <sub>30</sub> +N <sub>30</sub>	121,5	114,2	115,7	70,4	66,9	67,2	168,4	149,0	159,9
Чорний велетень	без добрив (контроль)	106,6	87,2	129,2	75,6	61,7	76,0	165,8	141,4	158,8
	N <sub>30</sub> P <sub>60</sub> K <sub>90</sub> +N <sub>30</sub> +N <sub>60</sub>	168,6	157,5	189,5	101,9	84,1	101,6	217,7	191,8	220,2
	N <sub>30</sub> P <sub>90</sub> K <sub>120</sub> +N <sub>60</sub> +N <sub>60</sub>	205,9	188,1	173,3	121,9	98,3	105,8	283,1	237,8	247,8
	N <sub>30</sub> P <sub>60</sub> K <sub>90</sub> +N <sub>60</sub> +N <sub>30</sub>	156,2	130,2	133,0	94,1	69,4	75,7	220,3	182,8	167,5
	N <sub>30</sub> P <sub>45</sub> K <sub>60</sub> +N <sub>30</sub> +N <sub>30</sub>	132,0	111,1	139,5	82,8	68,4	81,0	209,6	161,3	178,8

Максимальні показники накопичення NPK з ґрунту за системи удобрення  $N_{30}P_{90}K_{120}+N_{60}+N_{60}$ . За результатами дослідження у цій фазі розвитку, дещо зменшувалася різниця між строками сівби, яка простежувалась у осінній період.

Найбільше накопичував азоту сорт Чемпіон України за внесення  $N_{30}P_{60}K_{90}+N_{60}+N_{30}$  і сівби 20 серпня, та становив 230,8 кг/га, що перевищував контроль на 164,2 кг/га. На даному варіанті цей показник був більшим, ніж за внесення  $N_{30}P_{90}K_{120}+N_{60}+N_{60}$ . За сівби 1 вересня на цих системах удобрення були також найвищі показники, які становили 178,0 та 178,6 кг/га. У сорту Дембо найбільше накопичення азоту у фазі бутонізації відмічено за сівби 1 вересня та системи удобрення  $N_{30}P_{90}K_{120}+N_{60}+N_{60}$  і становило 215,0 кг/га, перевищивши контроль на 163,8 кг/га. Сорт Чорний велетень накопичив з ґрунту багато азоту на контрольних варіантах (87,2-129,2 кг/га), що більше ніж у інших сортів. А максимальний показник становив 205,9 кг/га за сівби 20 серпня та системи удобрення  $N_{30}P_{90}K_{120}+N_{60}+N_{60}$ .

Накопичення фосфору рослинами ріпаку озимого із ґрунту знаходилося в межах від 35,5 до 124,3 кг/га. Максимальний показник відмічено у сорту Чемпіон України за сівби 20 серпня та системи удобрення  $N_{30}P_{90}K_{120}+N_{60}+N_{60}$ . Мінімальний фон мінерального живлення накопичував 69,1-92,0 кг/га фосфору. Сорт Дембо також накопичував найбільше цього елемента на максимальному фоні мінерального живлення, відповідно 85,5-112,5 кг/га, залежно від строку сівби.

У фазі бутонізації в рослин ріпаку озимого висока потреба у калію, про що свідчить високе його накопичення, у порівнянні з іншими елементами. У всіх сортів та строків сівби найбільші показники забезпечила система удобрення  $N_{30}P_{90}K_{120}+N_{60}+N_{60}$ , які коливались в межах від 189,7 до 332,2 кг/га, що перевищує контроль до 3 рази. Варто відзначити, що у сорту Чорний велетень рослини багато накопичували калію на контрольних варіантах – 141,4-165,8 кг/га, у порівнянні із іншими сортами.

У цій фазі відбувалося інтенсивне накопичення із ґрунту основних елементів живлення. Збільшення дози мінерального живлення сприяло більшому накопиченню NPK із ґрунту рослинами ріпаку озимого.

До фази повного цвітіння збільшувався вміст накопичених елементів у рослині в середньому в 1,5 рази в порівнянні із фазою бутонізації. У цій фазі найбільше накопичували NPK рослини ріпаку озимого за високого рівня мінерального живлення, що значно перевищило їх накопичення рослинами на контрольних варіантах (табл. 3).

Максимальне накопичення азоту рослинами ріпаку озимого у фазі повного цвітіння становило 359,1 кг/га у сорту Чемпіон України за сівби 1 вересня та системи удобрення  $N_{30}P_{90}K_{120}+N_{60}+N_{60}$ , що перевищило контроль на 300,7 кг/га. Високий показник у даного сорту також за системи удобрення  $N_{30}P_{60}K_{90}+N_{60}+N_{30}$  і становив 188,4-306,7 кг/га залежно від строку сівби. Сорт Дембо також забезпечив високе накопичення азоту за цих систем удобрення у всіх строків сівби. Максимальний показник досягнув до 325,1 кг/га. Найменше накопичувалось азоту у фазі повного цвітіння сорт Чорний велетень, показник досягав до 284,6 кг/га.

Накопичення фосфору у фазі повного цвітіння збільшувалося на варіантах з високими дозами добрив. За системи удобрення  $N_{30}P_{90}K_{120}+N_{60}+N_{60}$  у сорту Чемпіон України цей показник становив 151,9-155,6 кг/га залежно від строку сівби, коли на контролі він у три рази менший і знаходився в межах від 50,5 до 67,0 кг/га. У сорту Дембо дана система удобрення забезпечила накопичення фосфору в межах 119,4-164,0 кг/га. А максимальний показник був на варіанті  $N_{30}P_{60}K_{90}+N_{30}+N_{60}$  за сівби 10 вересня, який становив 172,9 кг/га. Сорт Чорний велетень накопичував фосфору 66,6-167,5 кг/га, при чому досить високий показник був на контрольних варіантах – до 122,2 кг/га.

Як і у фазах бутонізації, так і в повного цвітіння, найбільше накопичували рослини калію, що свідчить про високу потребу цього елемента для росту та розвитку ріпаку озимого.

Максимальний показник накопичення калію становив 466,5 кг/га у сорту Дембо за сівби 20 серпня та системи удобрення  $N_{30}P_{90}K_{120}+N_{60}+N_{60}$ , що перевищив контроль на 278,2 кг/га. На варіантах, де вносилося 90 кг д.р. калію накопичення його рослинами



становило в межах 255,0-406,6 кг/га. Ріпак озимий сорту Чемпіон України забезпечив найбільший показник 421,8 кг/га за сівби 20 серпня, 1 вересня – 414,1 кг/га та 10 вересня – 405,4 кг/га на фоні мінерального живлення  $N_{30}P_{90}K_{120}+N_{60}+N_{60}$ .

Таблиця 3

**Накопичення основних елементів живлення в сухій вегетативній масі рослин ріпаку озимого у фазі повного цвітіння, кг/га (середнє за 2009-2012 рр.)**

Сорт	Система удобрення	N			P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>			K <sub>2</sub> O		
		Строки сівби								
		20.08	1.09	10.09	20.08	1.09	10.09	20.08	1.09	10.09
Чемпіон України	без добрив (контроль)	84,1	58,4	87,4	67,0	50,5	59,3	151,1	113,9	160,0
	$N_{30}P_{60}K_{90}+N_{30}+N_{60}$	172,3	186,2	184,3	105,5	116,6	117,7	283,9	312,6	351,9
	$N_{30}P_{90}K_{120}+N_{60}+N_{60}$	245,4	359,1	310,9	151,9	155,6	154,6	421,8	414,1	405,4
	$N_{30}P_{60}K_{90}+N_{60}+N_{30}$	306,7	230,6	188,4	177,0	123,9	105,6	411,6	366,6	249,3
	$N_{30}P_{45}K_{60}+N_{30}+N_{30}$	210,4	151,5	257,5	124,2	97,5	141,4	332,9	271,4	370,0
Дембо	без добрив (контроль)	97,3	67,7	106,5	71,6	52,2	58,7	188,3	127,6	142,2
	$N_{30}P_{60}K_{90}+N_{30}+N_{60}$	206,9	171,5	304,4	131,3	106,1	172,9	345,8	255,0	406,6
	$N_{30}P_{90}K_{120}+N_{60}+N_{60}$	256,6	221,6	325,1	164,0	119,4	155,3	466,5	343,8	392,9
	$N_{30}P_{60}K_{90}+N_{60}+N_{30}$	164,1	170,7	211,0	110,3	115,8	134,4	297,7	310,8	325,8
	$N_{30}P_{45}K_{60}+N_{30}+N_{30}$	187,8	122,2	229,7	112,9	87,9	122,8	308,1	211,1	302,4
Чорний велетень	без добрив (контроль)	122,2	88,7	141,4	104,0	66,6	103,1	266,7	142,8	233,2
	$N_{30}P_{60}K_{90}+N_{30}+N_{60}$	222,9	186,8	284,6	139,6	112,5	167,5	348,2	286,6	428,4
	$N_{30}P_{90}K_{120}+N_{60}+N_{60}$	272,6	203,0	214,2	145,9	121,2	121,2	389,4	305,4	334,2
	$N_{30}P_{60}K_{90}+N_{60}+N_{30}$	201,2	226,3	242,3	115,1	139,1	145,5	309,0	328,7	359,1
	$N_{30}P_{45}K_{60}+N_{30}+N_{30}$	198,6	160,3	253,2	144,8	110,4	121,8	377,9	261,2	324,7

Високе накопичення основних елементів живлення рослинами ріпаку озимого у фазах бутонізації та повного цвітіння позитивно впливало на урожайність насіння, про що свідчать високі коефіцієнти кореляції. Вони становлять для азоту – 0,805 та 0,764, фосфору – 0,741 та 0,737, калію – 0,768 та 0,816 відповідно у фазах бутонізації та цвітіння.

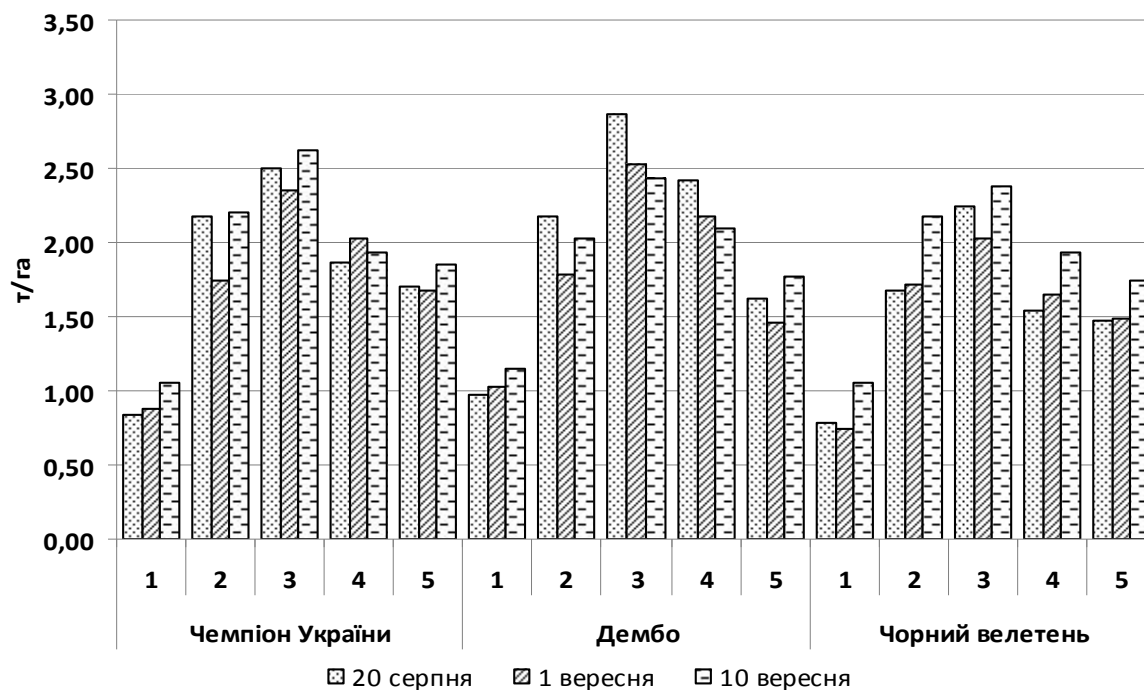
За результатами наших досліджень найвищий показник урожайності насіння ріпаку показав сорт Дембо за сівби 20 серпня та удобрення  $N_{30}P_{90}K_{120}+N_{60}+N_{60}$ , який склав 2,87 т/га за три роки дослідження (рис. 1). Максимальний урожай на цьому варіанті було отримано у 2010р., який становив 3,54 т/га.

При зменшенні дози мінерального живлення до  $N_{30}P_{60}K_{90}+N_{60}+N_{30}$  цей сорт забезпечив урожай насіння в межах 2,10-2,42 т/га, при чому більший цей показник при більш ранньому строку сівби. На варіанті  $N_{30}P_{60}K_{90}+N_{30}+N_{60}$  урожайність зменшилась до 1,78-2,17 т/га при всіх строках сівби. За умови мінімальної норми мінеральних добрив ( $N_{30}P_{45}K_{60}+N_{30}+N_{30}$ ) урожай насіння становить в межах 1,46-1,77 т/га.

За відсутності внесення мінеральних добрив урожайність сорту Дембо становила 0,97-1,15 т/га. Цей найбільший урожай насіння за природної родючості ґрунту у порівнянні з іншими досліджуваними сортами. Цей сорт формував більший урожай при сівбі 20 серпня на високих фонах мінерального живлення.

Сорт ріпаку озимого Чемпіон України на відмінну від попереднього, більші урожаї формує при більш пізніх строках сівби в умовах Західного Полісся. За результатами наших досліджень, сорт Чемпіон України сформував найвищу урожайність на найвищому фоні удобрення ( $N_{30}P_{90}K_{120}+N_{60}+N_{60}$ ), яка становила 2,63 т/га. За сприятливих кліматичних умов цей сорт формував урожай насіння 3,28 т/га.

При зменшенні норми добрив до  $N_{30}P_{60}K_{90}+N_{30}+N_{60}$  показник урожайності становив близько 2 т/га. На мінімальному фоні мінерального живлення Чемпіон України показник урожайності знаходився в межах 1,67-1,86 т/га, що є вищим, ніж у сорту Дембо та Чорний велетень. На контрольному варіанті урожай насіння становив 0,84-1,06 т/га.



**Рис. 1 Урожайність насіння ріпаку озимого (середнє за 2010-2012 рр.)**

1. без добрив (контроль); 2.  $N_{30}P_{60}K_{90} + N_{30} + N_{60}$ ; 3.  $N_{30}P_{90}K_{120} + N_{60} + N_{60}$ ;
4.  $N_{30}P_{60}K_{90} + N_{60} + N_{30}$ ; 5.  $N_{30}P_{45}K_{60} + N_{30} + N_{30}$

Сорт ріпаку озимого Чорний велетень формував більший урожай насіння при більш пізніх строках посіву. В середньому за три роки досліджень найвища урожайність становила 2,38 т/га на  $N_{30}P_{90}K_{120} + N_{60} + N_{60}$  та сівбі 10 вересня. Максимальна врожайність була у 2010 р. – 2,81 т/га. Цей сорт забезпечив більшу урожайність на варіанті  $N_{30}P_{60}K_{90} + N_{30} + N_{60}$ , яка становила 1,67-2,18 т/га, ніж при удобренні  $N_{30}P_{60}K_{90} + N_{60} + N_{30}$ .

#### Висновки.

1. Інтенсивне збільшення основних елементів живлення в рослинах ріпаку озимого відбувається у фазах бутонізації та повного цвітіння. Найвищі показники у фазі повного цвітіння були у сортів Дембо та Чемпіон України на фоні внесення  $N_{30}P_{90}K_{120} + N_{60} + N_{60}$  і становили близько 300 кг/га азоту, 150 кг/га фосфору та 400 кг/га калію.

2. Найвищу урожайність насіння ріпаку озимого в ґрунтово-кліматичних умовах Західного Полісся забезпечило внесення  $N_{30}P_{90}K_{120} + N_{60} + N_{60}$  у сорту Дембо – 2,87 т/га за сівби 20 серпня та сорту Чемпіон України – 2,63 т/га за сівби 10 вересня.

3. Встановлено високий кореляційний взаємозв'язок між рівнем накопичення основних елементів живлення в рослинах ріпаку у фазах бутонізації та повного цвітіння і врожайністю насіння культури (коефіцієнти кореляції – 0,737-0,816).

#### Список використаних літературних джерел

1. Інтенсивна технологія вирощування озимого ріпаку в Україні / [Т.І. Лазар, О.М. Лапа, А.В.Чехова та ін.]. – К., 2006. – 101 с.
2. Рапс / [Д. Шпаар, Н. Маковски, В. Захаренко и др.]; под ред Д. Шпаара. – Минск : ФУ Аинформ, 1999. – 208 с.
3. Щоткін В. Шляхи інтенсифікація вирощування ріпаку / В. Щоткін // Пропозиція. – 2006. – № 4. – С. 42-45.
4. Diepenbrock W. Das Ertrags potential von Winter rapen / W. Diepenbrock // Rapen. – 1999. – Vol. 17, №4. – P. 166-169.
5. Цехмейструк М.Г. Удобрення ріпаку – запорука доброї врожаю / М.Г. Цехмейструк // Agroexpert. – 2008. – № 3. – С. 8-14.

6. Санін В.А. Основні технологічні елементи вирощування озимого ріпаку в осінній період : наукове видання / В.А. Санін, Ю.В. Санін // *Агроном.* – 2008. – № 3. – С. 24-25.
7. Merrien A., CETIOM, Département Etudes et Recherches - Section Physiologie-Nutrition [Електронний ресурс], Paris, France. – Режим доступу: <http://www.fertilizer.org/ifa/layout/set/print/content/download/8948/133676/version/1/file/oilseed.pdf>.
8. Гайдаш В.Д. Агротехніка вирощування озимого ріпаку / В.Д. Гайдаш // *Агроном.* – 2003. – № 8. – С. 54-63.
9. Інтенсивна технологія вирощування озимого ріпаку : методичні рекомендації / О.В. Рудик та ін. – Рівне, 2005. – 12 с.
10. Носаченко Ю. Озимий ріпак / Ю. Носаченко // *Агробізнес сьогодні.* – 2009. – № 3. – С. 18-23.
11. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б.А. Доспехов. – [5-е изд., доп. и перераб.]. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
12. Методические указания по определению качества растительной продукции для зональных агрохимических лабораторий / [сост.: М.Ф. Соколова]. – Москва : ЦИНАО, 1975. – 115 с.
13. Практикум по агрохимии / [А.С. Радов, И.В. Пустовой, А.В. Корольков]; под. ред. И.В. Пустового. – [4-е изд., перераб. и доп.]. – М. : Агропромиздат, 1985. – 312 с.

**Аннотація**

**Дударчук І.С., Петренко Т.С., Мисковець К.В.**

***Влияние уровня удобрения и сроков сева на накопление основных элементов питания в растениях и урожайность сортов рапса озимого***

*В статье представлены результаты исследований относительно накопления растениями азота, фосфора и калия в динамике по основным фазам развития рапса озимого и его влияние на урожай семян культуры в условиях Западного Полесья Украины. Высокие урожаи семян обеспечили сорта Дембо и Чемпион Украины при системе удобрения  $N_{30}P_{90}K_{120}+N_{60(III)}+N_{60(VII)}$ . Срок посева может быть от 20 августа по 10 сентября и зависит от сорта. Так, сорт Дембо обеспечивает наибольшую урожайность семян рапса при более ранних сроках сева, а сорта Чемпион Украины и Черный великан – при поздних.*

**Ключевые слова:** рапс озимый, сроки сева, сорта, валовое содержание NPK, накопления NPK, фазы роста и развития, урожайность

**Annotation**

**Dudarchuk I., Petrenko T., Myskovets K.**

***Influence of fertilization level and sowing terms on accumulation of basic nutrition elements and yield of winter rape cultivators***

*The article presents the results of a study on the nitrogen, phosphorus and potassium accretion by plants in dynamics of the main phases of development and its effect on the seed yield of winter rape under the conditions of Western Polissya in Ukraine. High seed yield was provided by Dembo and Champion of Ukraine breeds using the fertilization program  $N_{30}P_{90}K_{120}+N_{60(III)}+N_{60(VII)}$ . Seeding time can be from August 20 to September 10 depending on the breed. Thus the Dembo breed provided high seed yield for earlier seeding time and breeds Champion of Ukraine and Black Giant for later seeding time.*

**Key words:** winter rape, sowing term, cultivators, gross amount of NPK, NPK accumulation, phases of growth and development, yield

**Отримано редакцією – 15.03.2014 р.**