

УДК 633.854.79:631.82

**С.Л. МЕЛЬНИЧУК**

Національний університет біоресурсів і природокористування України

## **ЗИМОСТІЙКІСТЬ ОЗИМОГО РІПАКУ ЗАЛЕЖНО ВІД МІНЕРАЛЬНОГО ЖИВЛЕННЯ**

*Проаналізовано вплив елементів мінерального живлення на зимостійкість сортів озимого ріпаку.*

**Ключові слова:** *ріпак озимий, зимостійкість, схема удобрення, макро- та мікроелементи.*

**Вступ.** Ріпак озимий відіграє ключову роль як джерело жирів та білків рослинного походження для країн північної частини земної кулі, які характеризуються холодним та вологим кліматом. Жодна із сільськогосподарських культур не формує такого високого урожаю олії та білків в кліматичних умовах, даного регіону [3]. Основними виробниками ріпаку озимого є такі країни Європейської частини планети як Франція, Німеччина, Великобританія, Польща. Починаючи із 2007 року до цих країн відноситься і Україна (Рис. 1). В порівнянні із даними 2000-ного року, площа вирощування ріпаку в Україні зростає в 10 разів і в 2008-2009 роках складала майже 20 % від площі вирощування ріпаку в країнах Євросоюзу.

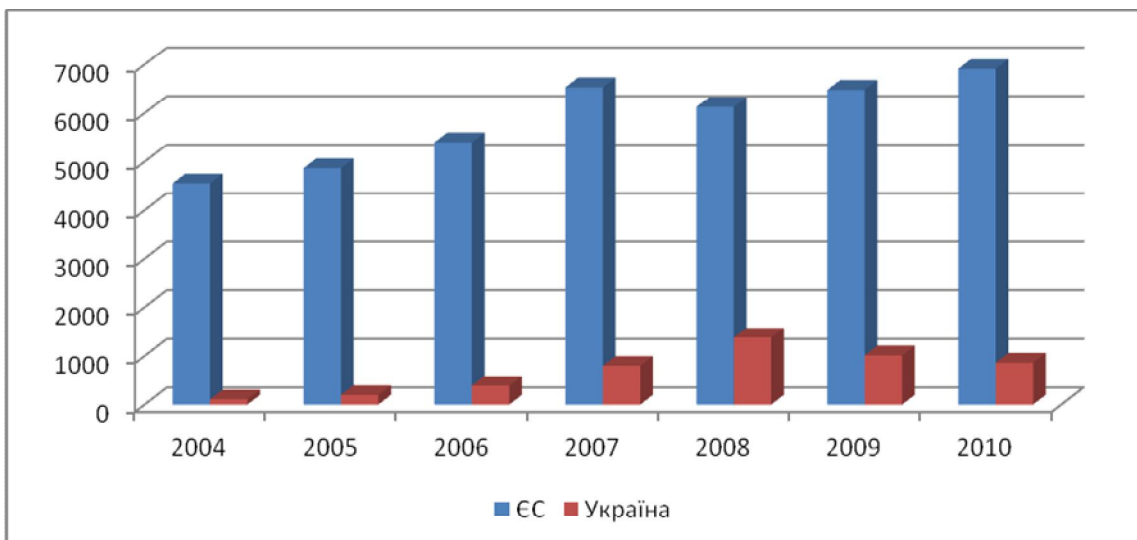


Рис. 1. Посівні площі озимого ріпаку, тис. га (ФАО)

Важливу роль для формування продуктивності ріпаку озимого відіграють ґрунтово-кліматичні умови вирощування. Серед багатьох кліматичних факторів, які визначають рівень реалізації урожайного потенціалу озимого ріпаку на території України, особливе значення мають погодні умови в осінньо-зимовий період. Зимовий стрес негативно впливає на густоту рослин, на одиниці площі, пригнічується ріст і розвиток рослин, які вижили. Сорти з високою енергією гілкування можуть частково або повністю компенсувати втрати, зумовлені несприятливими умовами зимівлі, але це супроводжується значними енергетичними витратами, тому для одержання гарантовано високих урожаїв необхідно створювати умови, щоб втрати рослин були мінімальними.

Стійкість рослин до охолодження обумовлена здатністю ліпідів мембрани залишатись у рідкому стані завдяки наявності великої пропорції ненасичених жирних кислот і підвищеному вмісту стеролів [5]. Пошкодження викликані перемерзанням рослин викликані перемерзанням рослин пов'язані з формуванням внутрішньоклітинного льоду. Адаптація рослин до низьких температур у більшості морозостійких рослин проходить при поступовому загартуванні пониженими температурами [7].

Підвищення морозостійкості озимого ріпаку можна досягти лише при забезпеченні рослин восени всіма необхідними елементами мінерального живлення у певних співвідношеннях. Дози добрив повинні корегуватись з урахуванням попередників і запасів елементів живлення у ґрунті. Нестача або надмірна кількість окремих елементів порушує нормальний хід формування морозостійкості рослин [6].

Фізіологічна роль кожного елемента живлення в обміні речовин, у процесі росту і розвитку у формуванні адаптивних властивостей і продуктивності рослин визначається їх кількістю тобто концентрацією. Ступінь надходження у рослини фосфору залежить від форми азотних добрив. Аміачна форма порівняно з нітратною більшою мірою сприяє надходженню в рослини аніонів і, особливо, фосфат-іонів; спостерігається більше нагромадження у листка та стеблах мінеральної фосфорної кислоти, фосфатидів та легкорозчинних органічних фосфатів і менший вміст нуклеопротейдів[1]. Важливим показником морозостійкості рослин є вміст сухих речовин та концентрація цукрів у клітинному соку. Низький вміст таких показників свідчить про меншу стійкість рослин до морозів.

*Мета дослідження* – встановити вплив елементів живлення на зимостійкість рослин ріпаку озимого. Передбачалося дослідити вплив позакореневого підживлення макро- та мікроелементами на урожайність ріпаку озимого залежно від сортових особливостей.

**Матеріали і методика дослідження.** Польові дослідження проводили в 2008-2011рр. в науково-дослідній сівозміні Іллінецької ДСДС (Вінницька область, м. Іллінці) шляхом закладання польового досліду відповідно до загальноприйнятої методики, за двох факторною схемою в чотирикратному повторенні, з систематичним розміщенням ділянок [2].

**Таблиця 1**

**Схема внесення мінеральних добрив під ріпак озимий**

Варіант внесення	Основне удобрення, кг/га д. р.			Підживлення N під час відновлення вегетації кг/га д. р.	Підживлення мікроелементами кг/га, д. р.
	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	N	Фаза 5-6 справжніх листків
1	20	60	60	60	
2	20	60	60	60	Нутривант Олійний (P <sub>0,6</sub> K <sub>0,99</sub> Mg <sub>0,030</sub> S <sub>0,225</sub> Mn <sub>0,015</sub> Zn <sub>0,006</sub> B <sub>0,045</sub> Mo <sub>0,0003</sub> )
3	20	60	60	60	Рексолін (Mg <sub>0,016</sub> Fe <sub>0,012</sub> Mn <sub>0,012</sub> Zn <sub>0,0045</sub> Cu <sub>0,0045</sub> B <sub>0,0068</sub> Mo <sub>0,003</sub> Co <sub>0,0015</sub> )

Облікова площа ділянки становила – 25 м<sup>2</sup>, при загальній площі ділянки 30 м<sup>2</sup>. Ріпак висівали на чорноземах типових мало гумусних. Вміст гумусу в орному шарі 3,77 %. У дослідженнях використано рекомендовані для зони Лісостепу сорти Токата, Нельсон й Синтетик. Густота посіву 600 тис. схожих насінин на гектар. В дослідженні використовували загально прийняті методики у рослинництві та землеробстві.

Добрива вносили відповідно до схеми наведеної в таблиці 1 Мінеральні добрива вносили під основний обробіток ґрунту. Розрахунок дози NPK проводили за балансовим методом. Форми добрив – аміачна селітра (N – 34,4%), гранульований суперфосфат (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> – 19%), калійна сіль (K<sub>2</sub>O – 40%), нутривант олійний, рексолін.

**Результати досліджень.** Зимостійкість рослин ріпаку озимого є інтегруючим показником, який залежить від технологічних та погодних чинників. Для визначення впливу погодних чинників, нами був проведений аналіз температурного режиму та кількості опадів за осінній та зимовий періоди.

Погодні умови, які склалися в період серпень – лютий, в значній мірі були визначальними для інтенсивності розвитку рослин в осінній період та виживання рослин в зимовий період. За роки проведення досліджень, тривалий період вегетації ріпаку озимого в осінній та зимовий період проходив за досить високих температур. Середня температура

повітря в усі роки проведення досліджень переходила межу нульових температур лише в другій (2008р; 2010р.) або в третій декадах (2009р.) грудня. За три вегетаційні роки максимальні температури (за серпень-березень) опускалися нижче 0<sup>0</sup>C – до -7<sup>0</sup>C лише в третій декаді лютого 2011 року (таблиця 2).

Таблиця 2

**Характеристика погодних умов осінньо-зимового періоду вегетаційного року проведення досліджень**

Місяць	Декада	Сума опадів, мм				Температура повітря, °C								
		2008/2009	2009/2010	2010/2011	Середнє	Максимальна			Мінімальна			Середня		
						2008/2009	2009/2010	2010/2011	2008/2009	2009/2010	2010/2011	2008/2009	2009/2010	2010/2011
Серпень	I	5,0	6,2	0,3	14,0	30	31	35	10	10	20	19,9	19,3	26,5
	II	0,0	5,8	0,0	20,1	36	30	36	13	9	14	24,1	18,3	25,1
	III	25,4	0,0	0,0	24,3	27	30	31	7	8	7	19,5	18,6	18,9
<b>За місяць</b>		<b>30,4</b>	<b>12,0</b>	<b>0,3</b>	<b>58,4</b>	<b>36</b>	<b>31</b>	<b>36</b>	<b>13</b>	<b>8</b>	<b>7</b>	<b>21,1</b>	<b>18,7</b>	<b>23,4</b>
Вересень	I	0,0	2,4	4,4	21,3	32	28	20	9	8	7	20,2	17,4	13,6
	II	92,5	3,7	32,3	13,2	22	28	26	4	7	5	9,2	17,6	15,9
	III	37,8	7,4	3,9	13,7	17	25	25	3	4	6	103	14,2	13,8
<b>За місяць</b>		<b>130,3</b>	<b>13,5</b>	<b>40,6</b>	<b>48,2</b>	<b>32</b>	<b>28</b>	<b>26</b>	<b>9</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>13,2</b>	<b>16,4</b>	<b>14,4</b>
Жовтень	I	1,4	9,0	0,5	11,5	22	24	13	-2	0	-2	12,9	11,6	5,9
	II	9,0	13,6	35,6	8,6	20	19	12	-2	-1	-1	10,6	8,2	5,7
	III	0,0	2,2	5,6	6,7	18	17	12	-3	-5	-3	9,0	7,6	5,3
<b>За місяць</b>		<b>10,4</b>	<b>24,8</b>	<b>41,7</b>	<b>26,8</b>	<b>22</b>	<b>24</b>	<b>13</b>	<b>-3</b>	<b>-5</b>	<b>-3</b>	<b>10,8</b>	<b>9,1</b>	<b>5,6</b>
Листопад	I	0,0	0,0	0,0	8,0	14	15	20	-4	-5	5	6,9	2,2	11,0
	II	4,7	7,8	21,0	17,9	11	12	20	-4	-1	4	2,7	5,0	10,2
	III	22,1	2,2	46,2	10,0	9	13	10	-6	-1	-8	0,7	4,9	2,4
<b>За місяць</b>		<b>26,8</b>	<b>10,0</b>	<b>67,2</b>	<b>35,9</b>	<b>14</b>	<b>15</b>	<b>20</b>	<b>-6</b>	<b>-5</b>	<b>-8</b>	<b>3,4</b>	<b>4,0</b>	<b>7,9</b>
Грудень	I	38,2	2,7	24,2	9,0	14	12	4	-3	-2	-14	4,9	3,4	-3,1
	II	21,6	20,4	18,5	11,0	4	0	3	-6	-20	-14	-2,5	-10,4	-9,0
	III	6,8	28,1	13,3	11,9	2	3	6	-13	-21	-14	-4,2	-3,0	-3,5
<b>За місяць</b>		<b>66,6</b>	<b>51,2</b>	<b>56</b>	<b>31,9</b>	<b>14</b>	<b>12</b>	<b>6</b>	<b>-13</b>	<b>-21</b>	<b>-14</b>	<b>-0,7</b>	<b>-3,3</b>	<b>-5,2</b>
Січень	I	0,3	48,5	4,8	8,6	0	3	1	-19	-14	-14	-9,2	-3,5	-5,1
	II	12,2	26,3	19,0	9,5	2	1	6	-11	-13	-4	3,8	-6,9	0,6
	III	8,9	8,2	0,8	9,1	2	1	0	-19	-25	-12	0,1	-14,6	-5,3
<b>За місяць</b>		<b>21,4</b>	<b>83,0</b>	<b>24,6</b>	<b>27,2</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>6</b>	<b>-19</b>	<b>-25</b>	<b>-14</b>	<b>-4,2</b>	<b>-8,5</b>	<b>-3,3</b>
Лютий	I	14,6	0,4	2,3	11,1	8	1	11	-7	-15	-9	0,6	-8,1	-0,6
	II	29,4	19,1	18,2	10,0	5	2	1	-8	-10	-19	-1,2	-2,7	-8,9
	III	3	8	5,7	10,5	4	3	-7	-9	-6	-14	-3,8	-0,2	-9,9
<b>За місяць</b>		<b>47,0</b>	<b>27,5</b>	<b>26,2</b>	<b>31,6</b>	<b>8</b>	<b>3</b>	<b>11</b>	<b>-9</b>	<b>-15</b>	<b>-19</b>	<b>-1,3</b>	<b>-3,9</b>	<b>-6,2</b>
Березень	I	24,1	8,3	0,0	9,8	6	5	5	-9	-16	-15	-0,7	-4,2	-5,2
	II	12,7	7,5	6,9	7,6	9	10	15	-2	-13	-7	1,9	2,4	3,0
	III	4,9	1,7	0,2	6,0	14	16	17	-2	-2	-5	4,0	6,6	4,1
<b>За місяць</b>		<b>41,7</b>	<b>17,5</b>	<b>7,1</b>	<b>23,4</b>	<b>14</b>	<b>16</b>	<b>17</b>	<b>-9</b>	<b>-16</b>	<b>-15</b>	<b>1,8</b>	<b>0,2</b>	<b>0,7</b>

За відносно високих середніх температур повітря та високих максимальних температур, зимовий період вегетації характеризувався досить низькими мінімальними температурами, які в 2008/09 рр. і опускалися до -11 – 19<sup>0</sup>C в січні місяці; в 2009/10 рр. До -

13 – 25 °С в грудні-березні; 2010/11 рр. – до -5 – 19°С в грудні березні. Всі три вегетаційні роки досліджень характеризувалися нерівномірністю опадів, більша частина яких припадала на зимовий період, а в осінній період опадів переважно було недостатньо.

Погодні умови осінньо-зимового періоду 2008/09 вегетаційного року були мало сприятливими для появи дружніх сходів. Через посуху в серпні, склались критичні умови для проростання насіння ріпаку озимого, що стало причиною нерівномірної появи сходів, які з'явилися лише через 11 днів після сівби. Проростанню насіння та швидкому розвитку рослин сприяли велика кількість опадів та помірно тепла погода у вересня та жовтні. Повне припинення осінньої вегетації відбулось в кінці третьої декади листопада. Погодні умови зимових місяців, були сприятливими для перезимівлі, так як в найхолодніші періоди в першій декаді січня та другій декаді лютого місяців, рослини були захищені сніговим покривом від негативного впливу низьких температур. Відновлення весняного періоду вегетації було зафіксоване в середині другої декади березня.

Погодні умови осінньо-зимового періоду 2009/10 вегетаційного року характеризувались контрастністю температурного режиму і нерівномірністю випадання опадів. На час настання оптимальних строків сівби озимих культур, спостерігалось незадовільне зволоження орного шару ґрунту та підвищення температури повітря до +25-32°, що обумовило пересихання верхніх шарів горизонтів ґрунту, та призвело до строкатості сходів. Зимовий режим погоди був зафіксований у першій декаді грудня і був досить холодним зі значними перепадами температур. При цьому, зима була сніжною. Постійний сніговий, покрив товщиною 17 см, утворився на початку другої декади грудня і повністю зійшов 23 березня.

Погодні умови осінньо-зимового періоду 2010/11 вегетаційного року були найбільш несприятливими для перезимівлі ріпаку озимого. Перша та друга половини серпня 2010 року відзначались дефіцитом опадів, тривалою спекою та дуже високою температурою повітря, тому на час настання оптимальних строків сівби ріпаку озимого рівень забезпечення вологою був критичний. Лише в останній декаді серпня та першій декаді вересня пройшли дощі, які й стали основним джерелом вологи для ріпаку озимого. Тому посів було проведено на 9 днів пізніше від загально рекомендованих строків сівби.

Завдяки великій кількості опадів та помірно теплому температурному режимові, упродовж вересня, склалися сприятливі умови для проростання насіння, росту та розвитку рослин ріпаку. Натомість погодні умови жовтня були не сприятливими для росту та розвитку ріпаку, через пониження температури повітря. Аномально теплим виявилась перша та друга декади листопада, що негативно вплинуло на процес загартування рослин перед припиненням осінньої вегетації, яке відбулось в третій декаді листопада.

В зимовий період склались досить складні умови перезимівлі, що призвело до значних випадів рослин ріпаку. Перш за все, погодні умови характеризувалися чергуванням відносно теплих та періодів із суттєвим зниженням температури повітря тому, сніговий покрив був нестабільним. Досить критичним для рослин були перша та друга декади січня. Після підвищення температури повітря в першій декаді, що спричинило відлигу, відбулось значне пониження температури (середня мінімальна температура становила -4,2 °С). Також критичними були погодні умови другої та третьої декад лютого так як спостерігалось значне пониження температур за відсутності снігового покриву.

Стійкість ріпаку озимого до низьких, мінусових температур, високої вологості повітря, хвороб та поліпшена їх перезимівля залежить не лише від генетичного потенціалу сорту. Науково-обґрунтоване мінеральне живлення, яке забезпечується ще з осені, є важливим чинником у технології вирощування ріпаку озимого. При цьому правильно підібране співвідношення біогенних елементів сприяє інтенсивному накопиченню цукрів, розчинних амінокислот, підвищенню концентрації клітинного соку та вмісту сухої речовини, що підвищує зимостійкість ріпаку.

Позакореневе внесення мікроелементів, у фазу 5-6 справжніх листки, призвело до підвищення вмісту сухої речовини усіх трьох гібридів, порівняно з контролем (таблиця 3).

У варіанті із підживленням комплексом мікроелементів  $P_{0,6} K_{0,99} Mg_{0,030} S_{0,225} Mn_{0,015} Zn_{0,006} B_{0,045} Mo_{0,0003}$  у гібриду Нельсон спостерігався вищий вміст сухої речовини на 0,21 %, ніж із підживленням  $Mg_{0,016} Fe_{0,012} Mn_{0,012} Zn_{0,0045} Cu_{0,0045} B_{0,0068} Mo_{0,0003} Co_{0,0015}$ . У варіантах із підживленням  $Mg_{0,016} Fe_{0,012} Mn_{0,012} Zn_{0,0045} Cu_{0,0045} B_{0,0068} Mo_{0,0003} Co_{0,0015}$  у гібридів Токата й Синтетик спостерігався вищий вміст сухої речовини на 0,18 та 0,31%, ніж у варіанті із застосуванням  $P_{0,6} K_{0,99} Mg_{0,030} S_{0,225} Mn_{0,015} Zn_{0,006} B_{0,045} Mo_{0,0003}$ , і на 1,22% та 1,24 порівняно з контролем. Найвищий приріст показнику вмісту сухої речовини в рослинах, порівняно із контролем було зафіксовано у варіанті із підживленням сорту Нельсон комплексом макро та мікроелементів  $P_{0,6} K_{0,99} Mg_{0,030} S_{0,225} Mn_{0,015} Zn_{0,006} B_{0,045} Mo_{0,0003}$ .

Таблиця 3.

**Вміст сухої речовини в рослинах ріпаку озимого, %**

Сорт	Варіант внесення добрив	2008	2009	2010	Середнє 2009 - 2011
Синтетик	Контроль $N_{80}P_{60}K_{60}$	13.61	12.24	12.08	12.64
	$N_{80}P_{60}K_{60} + P_{0,6} K_{0,99} Mg_{0,030} S_{0,225} Mn_{0,015} Zn_{0,006} B_{0,045} Mo_{0,0003}$	15.22	13.12	12.26	13.57
	$N_{80}P_{60}K_{60} + Mg_{0,016} Fe_{0,012} Mn_{0,012} Zn_{0,0045} Cu_{0,0045} B_{0,0068} Mo_{0,0003} Co_{0,0015}$	14.78	14.04	12.81	13.88
Токата	Контроль $N_{80}P_{60}K_{60}$	13.4	13.14	11.41	12.65
	$N_{80}P_{60}K_{60} + P_{0,6} K_{0,99} Mg_{0,030} S_{0,225} Mn_{0,015} Zn_{0,006} B_{0,045} Mo_{0,0003}$	14.94	13.54	12.58	13.69
	$N_{80}P_{60}K_{60} + Mg_{0,016} Fe_{0,012} Mn_{0,012} Zn_{0,0045} Cu_{0,0045} B_{0,0068} Mo_{0,0003} Co_{0,0015}$	14.81	13.62	13.17	13.87
Нельсон	Контроль $N_{80}P_{60}K_{60}$	12.71	11.18	11.24	11.71
	$N_{80}P_{60}K_{60} + P_{0,6} K_{0,99} Mg_{0,030} S_{0,225} Mn_{0,015} Zn_{0,006} B_{0,045} Mo_{0,0003}$	14.22	13.9	12.73	13.62
	$N_{80}P_{60}K_{60} + Mg_{0,016} Fe_{0,012} Mn_{0,012} Zn_{0,0045} Cu_{0,0045} B_{0,0068} Mo_{0,0003} Co_{0,0015}$	14.31	13.28	12.64	13.41

Важливий вплив на морозостійкість ріпаку озимого має концентрація цукрів у клітинному соку. Підживлення мікроелементами сприяло підвищенню концентрації цукрів, однак даний показник не зазнав істотних змін порівняно із контролем (таблиця 4).

Таблиця 4.

**Вміст цукрів в рослинах ріпаку озимого, %**

Сорт	Варіант внесення добрив	2008	2009	2010	Середнє 2009 – 2011
Синтетик	Контроль $N_{80}P_{60}K_{60}$	8.08	7.48	7.46	7.67
	$N_{80}P_{60}K_{60} + P_{0,6} K_{0,99} Mg_{0,030} S_{0,225} Mn_{0,015} Zn_{0,006} B_{0,045} Mo_{0,0003}$	8.56	7.75	7.9	8.07
	$N_{80}P_{60}K_{60} + Mg_{0,016} Fe_{0,012} Mn_{0,012} Zn_{0,0045} Cu_{0,0045} B_{0,0068} Mo_{0,0003} Co_{0,0015}$	8.28	7.87	8.13	8.09
Токата	Контроль $N_{80}P_{60}K_{60}$	8.10	7.55	7.54	7.73
	$N_{80}P_{60}K_{60} + P_{0,6} K_{0,99} Mg_{0,030} S_{0,225} Mn_{0,015} Zn_{0,006} B_{0,045} Mo_{0,0003}$	8.48	7.68	7.96	8.04
	$N_{80}P_{60}K_{60} + Mg_{0,016} Fe_{0,012} Mn_{0,012} Zn_{0,0045} Cu_{0,0045} B_{0,0068} Mo_{0,0003} Co_{0,0015}$	8.22	7.74	7.93	7.96
Нельсон	Контроль $N_{80}P_{60}K_{60}$	8.08	7.29	7.1	7.49
	$N_{80}P_{60}K_{60} + P_{0,6} K_{0,99} Mg_{0,030} S_{0,225} Mn_{0,015} Zn_{0,006} B_{0,045} Mo_{0,0003}$	8.68	7.80	7.87	8.12
	$N_{80}P_{60}K_{60} + Mg_{0,016} Fe_{0,012} Mn_{0,012} Zn_{0,0045} Cu_{0,0045} B_{0,0068} Mo_{0,0003} Co_{0,0015}$	8.31	7.61	7.46	7.79

Згідно трьохрічних даних, підживлення комплексом макро та мікроелементів  $P_{0,6} K_{0,99} Mg_{0,030} S_{0,225} Mn_{0,015} Zn_{0,006} B_{0,045} Mo_{0,0003}$  мало найкращий вплив на підвищення концентрації цукрів у клітинному соку майже для всіх сортів.

Лише для сорту Синтетик приріст даного показника був дещо вищий (0,02%) у варіанті із підживленням комплексом мікроелементів  $Mg_{0,016} Fe_{0,012} Mn_{0,012} Zn_{0,0045} Cu_{0,0045} B_{0,0068} Mo_{0,003} Co_{0,0015}$ . Найвищий показник приросту концентрації цукрів у клітинному соку, було відмічено у варіанті Нельсон +  $N_{80}P_{60}K_{60}$  + мікроелементів  $P_{0,6} K_{0,99} Mg_{0,030} S_{0,225} Mn_{0,015} Zn_{0,006} B_{0,045} Mo_{0,0003}$ , що становило 0,63 % по відношенню до контрольного варіанту.

Порівнявши вміст досліджуваних показників у контрольних варіантах, можна зробити висновок про зимостійкість досліджуваних сортів. Токата і Синтетик є найбільш зимостійкими сортами із досліджуваних. Тому що мають найвищу концентрацію сухої речовини та цукрів. Перелічені показники є вищі для сорту Токата. Нельсон має найнижчу концентрацію сухої речовини та цукрів тому є найменш зимостійким сортом із досліджуваних.

Таблиця 5

**Збереження рослин різних сортів ріпаку озимого, залежно від підживлення мікроелементами, %**

Сорт	Варіант внесення добрив	% перезимівлі			Середнє 2009 – 2011
		2008/2009	2009/2010	2010/2011	
Синтетик	Контроль $N_{80}P_{60}K_{60}$	68,7	63,7	26,5	53,0
	$N_{80}P_{60}K_{60} + P_{0,6} K_{0,99} Mg_{0,030} S_{0,225} Mn_{0,015} Zn_{0,006} B_{0,045} Mo_{0,0003}$	74,3	69,8	30,5	58,2
	$N_{80}P_{60}K_{60} + Mg_{0,016} Fe_{0,012} Mn_{0,012} Zn_{0,0045} Cu_{0,0045} B_{0,0068} Mo_{0,003} Co_{0,0015}$	73,1	69,8	31,0	57,9
Токата	Контроль $N_{80}P_{60}K_{60}$	61,5	63,3	32,2	52,3
	$N_{80}P_{60}K_{60} + P_{0,6} K_{0,99} Mg_{0,030} S_{0,225} Mn_{0,015} Zn_{0,006} B_{0,045} Mo_{0,0003}$	71,2	66,4	36,8	58,1
	$N_{80}P_{60}K_{60} + Mg_{0,016} Fe_{0,012} Mn_{0,012} Zn_{0,0045} Cu_{0,0045} B_{0,0068} Mo_{0,003} Co_{0,0015}$	68,9	68,2	42,5	59,9
Нельсон	Контроль $N_{80}P_{60}K_{60}$	65,7	53,7	19,5	46,3
	$N_{80}P_{60}K_{60} + P_{0,6} K_{0,99} Mg_{0,030} S_{0,225} Mn_{0,015} Zn_{0,006} B_{0,045} Mo_{0,0003}$	76,7	57,8	26,5	53,7
	$N_{80}P_{60}K_{60} + Mg_{0,016} Fe_{0,012} Mn_{0,012} Zn_{0,0045} Cu_{0,0045} B_{0,0068} Mo_{0,003} Co_{0,0015}$	70,7	59,2	22,8	50,9

Аналізуючи відсоток збережених рослин досліджуваних сортів (таблиця 5), можна зробити висновок, що вищою зимостійкістю характеризуються Токата й Синтетик. Відсоток збережених рослин на необроблених варіантах у даних сортів є найвищим. Найнижчим рівнем зимостійкості характеризується Нельсон. Особливо чітко про це свідчать дані отримані в результаті обліків 2009/10 та 2010/11 років, коли погодні умови під час перезимівлі були особливо складні.

**Висновки.** Підживлення мікроелементами, у фазі 5-6 справжніх листків, підвищило рівень накопичення сухих речовин та цукрів, в кореневій шийці, порівняно з контролем. Це сприяло підвищенню рівня перезимівлі рослин ріпаку всіх сортів, так як відсоток рослин що не були пошкоджені в зимовий період вищий у варіантах із підживленням мікроелементами. В середньому відсоток збережених рослин на 5% більший у варіантах на яких проводилось підживлення в порівнянні із контрольними варіантами. Причому, відсоток збережених рослин є вищим у варіантах із внесенням комплексу макро- та мікроелементів ( $P_{0,6} K_{0,99} Mg_{0,030} S_{0,225} Mn_{0,015} Zn_{0,006} B_{0,045} Mo_{0,0003}$ ) ніж при підживленні лише мікроелементами ( $Mg_{0,016} Fe_{0,012} Mn_{0,012} Zn_{0,0045} Cu_{0,0045} B_{0,0068} Mo_{0,003} Co_{0,0015}$ ).

Підживлення гібридів Нельсон, Токата й Синтетик комплексом мікроелементів, позитивно вплинуло на підвищення відсотка рослин збережених після перезимівлі для усіх гібридів. Однак важливу роль для успішної перезимівлі відіграє генетично обумовлений рівень зимостійкості конкретного гібриду. Серед досліджуваних сортів найвищий рівень зимостійкості було зафіксовано у сортів Синтетик та Токата. Нельсон показав найнижчу зимостійкість серед досліджуваних сортів.

#### Список використаних літературних джерел

1. Величка Р., Кучинскас Й., Пекарскас Й., Римкевичене М. Влияние азотных удобрений на урожай и качество озимого рапса // Агротехника. – 1998. – № 1. – С.39–44.
2. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. – М.: Колос, 1985. – 416 с.
3. Макар М.М. Народногосподарське значення // Ріпак – Івано Франківськ: Сіверсія ЛТД, 1998. – с. 14-18
4. Марчук Г.У., Макаренко В.М., Розстальний В.Є, Савчук А.В. Добрива та їх використання. – К.: Урожай, 2002. – 245 с.
5. Mc Kersie B.D., Tompson I.E., Influence of Plant Sterols on the Phase Properties of Phospholipid Bilayers // Plant Physiol. – 1979. – Vol.40 – P 802-805
6. Mengel K., Kirkby E.A. (2001): Principles of plant nutrition. 5th edition, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht.
7. Tal M. Selection for Stress Tolerance // Handbook of Plant Cell Culture. – Macmillan, 1983. – Vol. 1. – P64-68

#### Аннотація

**Мельничук С.Л.**

#### ***Воздействие минерального питания на зимостойкость рапса озимого***

*Проанализировано влияние погодных условий на перезимовку сортов рапса озимого на протяжении периода исследований. Приведены результаты изучения по влиянию разного сочетания микроэлементов на зимостойкость сортов рапса озимого. Доказано позитивное влияние подкормки микроэлементами на повышения уровня перезимовки растений культуры. Так же показана важная роль генетически обусловленного уровня зимостойкости конкретного сорта для успешной перезимовки растений.*

**Ключевые слова:** *Рапс озимый, сорт, зимостойкость, макро- и микроэлементы, схема удобрения*

#### Annotation

**Melnychuk S.**

#### ***Influence of microelements' nutrition on winterhardiness of winter rape***

*There is analyzing of influence of weather conditions on outwintering of different winter rape varieties during the period of researches. There are results of investigation of effect of different microelements' combination on winterhardiness of different winter oil seed rape varieties. It is showed evidence of positive effect of microelements' applications on plants' survival during winter break. It has been shown important role of genetically high level of winterhardiness on plants survival during winter break.*

**Key words:** *Winter Oil Seed Rape, variety, winterhardiness, microelements, fertilization system*