

ОСОБЛИВОСТІ РЕАЛІЗАЦІЇ СТИМУЮЮЧОЇ АКТИВНОСТІ У ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ДЛЯ ПЕРСПЕКТИВНИХ РЕЧОВИН

ХОРОШУН І.В. – кандидат сільськогосподарських наук

orcid.org/0009-0003-2929-3863

Дніпровський державний аграрно-економічний університет

НАЗАРЕНКО М.М. – доктор сільськогосподарських наук

orcid.org/0000-0002-6604-0123

Дніпровський державний аграрно-економічний університет

ІЖБОЛДІН О.О. – кандидат сільськогосподарських наук

orcid.org/0000-0002-8076-7206

Дніпровський державний аграрно-економічний університет

Постановка проблеми. Необхідність у використанні нових ріст-стимулюючих речовин та їх взаємодія з різними чинниками зовнішнього середовища визначають відмінності у технології вирощування різних сортів. У зв'язку з цим було проведено дослідження основних характеристик лабораторної схожості при ді різних речовин три- та тетразолової природи та їх концентрацій [1, 3].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Озима пшениця (*Triticum aestivum* L.) є однією з ключових зернових культур у світі, з річним виробництвом близько 757 мільйонів тон. Вона відіграє важливу роль у загальному сільському господарстві і є детермінантою раціону харчування для мільйонів людей [5, 6, 9].

Ця культура забезпечує значну частину світового та національного виробництва зернових культур. Вона є важливим джерелом калорій і білка для людини. Вирощування пшениці має велике економічне значення для багатьох країн, забезпечуючи робочі місця та експортні надходження [2, 4].

В Україні під зерновими культурами зайнято близько 48% сільськогосподарських угідь, причому значна частка цих площ відведена під озиму пшеницю. Використання необхідних стимуляторів здатне на 10-15% підвищити врожайність культури через потужні регулярні сходи, особливо у важких кліматичних умовах [7, 8].

Мета. Метою було дослідити межі варіабельності за лабораторними показниками схожості та енергії проростання за сортом, застосованою речовиною та її концентрацією.

Матеріали та методика досліджень. В умовах науково-дослідного поля науково-освітнього центру практичної підготовки Дніпровського державного аграрно-економічного університету виявили в результаті попереднього випробування як більш перспективні сорти Позиція Одеська, МІП Феєрія, МВ Надор, Тенор, МВ Менрот, для котрих був проведений наступний етап з визначення характеристик енергії проростання (4 доби) та лабораторної схожості (7 діб) для обробки водним розчином перспективних ріст-регулюючих речовин СА-64 (калій [1,2,4]триазоло[1,5-с]хіназолін-2-тіолат), СА-79 (калій тетразоло[1,5-с]хіназолін-5-тіолат), СА-67 (5-(2-амінофеніл)-1Н-1,2,4-триазол-3-тіол). Контролем була дистильована вода. Робочі розчини застосовували у концентраціях 0,01%, 0,02% та 0,04%.

Пророщування проводили в рулонах фільтрувального паперу. З партії насіння пшениці озимої відбирали чотири робочі проби по 50 насінин у кожній.

Повторність досліджень була чотирьохкратна. Математико-статистичну обробку проводили за факторним аналізом ANOVA, групування та класифікацію даних методом кластерного аналізу. В усіх випадках застосовували пакети «базова статистика» та «мультифакторні методи аналізу» програми Statistic 10.0.

Результати досліджень. В залежності від речовина, котрою подіяли на зерно пшениці озимої у рулонах були класифіковані представлені дані. Так, спершу наведені результати щодо енергії проростання та лабораторної схожості за дії СА-64 (ярко-виражена гідрофільна сполука) (Таблиця 1).

Встановлено, що загалом енергії проростання та схожості не залежали від фактору сорту ($F = 4,11$; $F_{0,05} = 6,59$; $P = 0,07$), а лише від концентрації чинника ($F = 22,34$; $F_{0,05} = 5,19$; $P < 0,01$), причому дія на другий параметр відносно менш чітко диференційована за концентраціями, ніж для енергії. Але при попарному порівнянні за сортами виділився сорт МВ Менрот ($F = 6,19$; $F_{0,05} = 4,11$; $P = 0,02$), насіння котрого мало нижчу якість в контролі, але ефект дії даної речовини був найкращим та призвів до зростання схожості до 6%, в той час як у інших 3-3,5% зі дії кращої концентрації СА-64 0,02%.

Загалом енергія проростання зростала до концентрації 0,02% за дії СА-64, крім сорту Тенор ($F = 4,53$; $F_{0,05} = 4,34$; $P = 0,05$), після чого за дії 0,04% відчувався значимий негативний ефект (в порівнянні з контролем показник знижувався на 2-3,5%, що було статистично достовірним). Тобто ця концентрація має суттєвий токсичний ефект у дії на насінневий матеріал.

Лабораторна схожість зростала до концентрації 0,02% за дії СА-64, крім сортів МВ Надор та Тенор ($F = 5,19$; $F_{0,05} = 4,34$; $P = 0,04$), у котрих при попарному порівнянні більш складна картина – різниця між контролем та СА-64 0,01% недостовірною, між контролем та СА-64 0,02% достовірною, але між СА-64 0,01% та СА-64 0,02% знов недостовірною, після чого за дії 0,04% відчувався значимий негативний ефект (в порівнянні з контролем показник знижувався на 2-3,5%, що було статистично достовірним). Тобто ця концентрація має суттєвий токсичний ефект у дії на насінневий матеріал.

Таблиця 1

Аналіз впливу на енергію проростання та схожість для СА-64

Сорт	Вода	0,01%	0,02%	0,04%
Енергія проростання				
Позиція Одеська	82,0±0,2 ^a	84,5±0,3 ^b	86,5±0,3 ^c	79,5±0,3 ^d
МІП Феєрія	82,0±0,2 ^a	86,0±0,2 ^b	87,5±0,2 ^c	79,0±0,3 ^d
МВ Надор	83,5±0,1 ^a	85,5±0,2 ^b	87,5±0,2 ^c	80,0±0,3 ^d
Тенор	83,0±0,3 ^a	85,0±0,2 ^b	86,0±0,3 ^b	79,5±0,3 ^c
МВ Менрот	78,0±0,3 ^a	82,0±0,3 ^b	85,5±0,3 ^c	76,0±0,4 ^d
Лабораторна схожість				
Позиція Одеська	91,0±0,1 ^a	93,5±0,3 ^b	94,0±0,3 ^b	86,5±0,3 ^c
МІП Феєрія	90,5±0,2 ^a	93,0±0,2 ^b	93,5±0,2 ^b	86,0±0,3 ^c
МВ Надор	92,0±0,2 ^a	93,0±0,2 ^a	94,0±0,2 ^{ab}	85,0±0,4 ^c
Тенор	92,0±0,2 ^a	93,0±0,2 ^a	94,0±0,3 ^{ab}	85,5±0,4 ^c
МВ Менрот	90,5±0,2 ^a	94,5±0,2 ^b	96,5±0,2 ^c	83,0±0,4 ^c

Примітка: різниця статистично достовірна за факторним аналізом ANOVA за концентраціями при $P_{0,05}$

Таким чином, в усіх випадках до значимого позитивного ефекту призвела дія СА-64 0,02%, хоча дія препарату може бути не така успішна в залежності від сорту (переважно сорт Тенор) та якості вихідного матеріалу (насіння сорту МВ Менрот). Більш чітко виражено позитивний вплив у енергії проростання, тому можливості речовини зростають для отримання регулярних сходів.

Результати щодо енергії проростання та лабораторної схожості за дії СА-79 (теж ярко-виражена гідрофільна сполука) (Таблиця 2) показали, що енергії проростання та схожість не залежали від фактору сорту ($F = 4,23$; $F_{0,05} = 6,59$; $P = 0,07$), а лише від концентрації чинника ($F = 21,30$; $F_{0,05} = 5,19$; $P < 0,01$), причому дія на другий параметр знов відносно менш чітко диференційована за концентраціями, ніж для енергії проростання (тобто механізм подібний до дії попередньої речовини).

При попарному порівнянні за сортами виділилися знов сорт МВ Менрот ($F = 6,02$; $F_{0,05} = 4,11$; $P = 0,02$), насіння котрого мало нижчу якість в контролі, але ефект дії даної речовини був на рівні кращого (також сорт МІП Феєрія) та призвів до зростання схожості до 5,5%, в той час як у інших 2-5,5% зі дії кращої концентрації СА-64 0,02%.

Загалом енергія проростання зростала до концентрації 0,02% за дії СА-79, крім знов сорту Тенор ($F = 4,89$; $F_{0,05} = 4,34$; $P = 0,04$), після чого за дії 0,04% відчувався значимий негативний ефект (в порівнянні з контролем показник знижувався на 3-4,5%, що було статистично достовірним). Тобто ця концентрація має суттєвий більш

токсичний ефект у дії на насінневий матеріал ніж попередня речовина.

Лабораторна схожість зростала до концентрації 0,02% за дії СА-64, крім сорту МВ Надор ($F = 4,47$; $F_{0,05} = 4,34$; $P = 0,05$), у котрого при попарному порівнянні більш складна картина – різниця між контролем та СА-64 0,01% недостовірна, між контролем та СА-64 0,02% достовірна, але між СА-64 0,01% та СА-64 0,02% знов недостовірна, після чого за дії 0,04% відчувався значимий негативний ефект (в порівнянні з контролем показник знижувався на 5,5-7,5%, що було статистично достовірним). Тобто ця концентрація має суттєвий токсичний ефект у дії на насінневий матеріал.

Таким чином, в усіх випадках до значимого позитивного ефекту призвела дія СА-79 0,02%, дія препарату суттєво менш залежить від сорту та якості вихідного матеріалу та є більш вирівняною у порівнянні з попередньою речовиною. Разом з тим різниця статистично недостовірна ($F = 3,13$; $F_{0,05} = 3,49$; $P = 0,06$).

Результати щодо енергії проростання та лабораторної схожості за дії СА-67 (слабо-виражена гідрофільна сполука) (Таблиця 3) показали, що енергії проростання та схожість не залежали від фактору сорту ($F = 3,43$; $F_{0,05} = 6,59$; $P = 0,09$), а лише від концентрації чинника ($F = 12,88$; $F_{0,05} = 5,19$; $P < 0,01$), причому дія на другий параметр на порядок менш чітко диференційована за концентраціями, ніж для енергії проростання (механізм дії переважно негативний або нейтральний за тих же

Таблиця 2

Аналіз впливу на енергію проростання та схожість для СА-79

Сорт	Вода	0,01%	0,02%	0,04%
Енергія проростання				
Позиція Одеська	82,0±0,2 ^a	84,5±0,3 ^b	87,5±0,3 ^c	79,0±0,4 ^d
МІП Феєрія	82,0±0,2 ^a	86,5±0,2 ^b	88,0±0,2 ^c	78,5±0,3 ^d
МВ Надор	83,5±0,1 ^a	86,0±0,3 ^b	88,0±0,3 ^c	79,0±0,4 ^d
Тенор	83,0±0,3 ^a	85,5±0,2 ^b	86,5±0,3 ^b	79,0±0,3 ^d
МВ Менрот	78,0±0,3 ^a	83,0±0,3 ^b	87,0±0,4 ^c	75,0±0,4 ^d
Лабораторна схожість				
Позиція Одеська	91,0±0,1 ^a	94,0±0,3 ^b	96,0±0,3 ^c	84,5±0,3 ^d
МІП Феєрія	90,5±0,2 ^a	92,5±0,2 ^b	96,0±0,3 ^c	85,0±0,3 ^d
МВ Надор	92,0±0,2 ^a	92,5±0,3 ^a	94,5±0,2 ^b	84,0±0,4 ^c
Тенор	92,0±0,2 ^a	93,5±0,2 ^b	96,0±0,3 ^c	84,5±0,3 ^d
МВ Менрот	90,5±0,2 ^a	95,0±0,3 ^b	96,0±0,2 ^b	82,0±0,4 ^c

Примітка: різниця статистично достовірна за факторним аналізом ANOVA за концентраціями при $P_{0,05}$

концентрацій). При попарному порівнянні за сортами не виділився жодний з сортів.

Загалом енергія проростання зростала у концентрації 0,01% за дії СА-67, потім знижувалася до контролю за дії 0,02% крім сорту МВ Менрот ($F = 5,00$; $F_{0,05} = 4,34$; $P = 0,03$) де була нижчою за контроль, після чого за дії 0,04% відчувався дуже значимий негативний ефект (в порівнянні з контролем показник знижувався на 5-8%, що було статистично достовірним). Тобто ця речовина має суттєвий більш токсичний ефект у дії на насіннєвий матеріал ніж попередні. Позитивний вплив 0,01% доволі слабкий.

Лабораторна схожість не зростала за дії СА-67, різниця була недостовірною за дії 0,01%, за дії 0,02% переважно достовірною гірша за рівня першої але на рівні контролю, або вже гіршою за контроль, після чого за дії 0,04% відчувався значимий негативний ефект

в усіх випадках[(в порівнянні з контролем показник знижувався на 4,5-7,5%, що було статистично достовірним). Тобто для показника ефект був максимум незначно-позитивним.

Таким чином, в усіх випадках застосування вивчених концентрацій СА-67 недоцільне та мало достовірно-негативний характер при підвищенні концентрації. Різниця статистично достовірною з попередніми препаратами ($F = 7,99$; $F_{0,05} = 3,49$; $P = 0,007$).

За результатами дискримінантного аналізу (Рис. 1) СА-64 та СА-67 утворюють одну групу за характеристиками дії на насіннєвий матеріал, тобто різниця у їх дії знов недостовірною.

Таким чином, за позитивним впливом на насіннєвий матеріал виділилися речовини СА-64 та СА-79 у концентрації 0,02%, котра здатна суттєво покращити показники схожості та регулярності посіву пшениці озимої.

Таблиця 3

Аналіз впливу на енергію проростання та схожість для СА-67

Сорт	Вода	0,01%	0,02%	0,04%
Енергія проростання				
Позиція Одеська	82,0±0,2 ^a	83,5±0,3 ^b	81,5±0,3 ^a	77,0±0,3 ^c
МІП Феєрія	82,0±0,2 ^a	84,5±0,2 ^b	83,0±0,2 ^a	77,0±0,2 ^c
МВ Надор	83,5±0,1 ^a	85,0±0,3 ^b	83,0±0,2 ^a	75,5±0,3 ^c
Тенор	83,0±0,3 ^a	84,5±0,2 ^b	82,0±0,3 ^a	77,5±0,3 ^c
МВ Менрот	78,0±0,3 ^a	82,5±0,3 ^b	79,5±0,3 ^c	73,0±0,3 ^d
Лабораторна схожість				
Позиція Одеська	91,0±0,1 ^a	91,0±0,3 ^a	89,0±0,3 ^b	86,5±0,4 ^c
МІП Феєрія	90,5±0,2 ^a	91,0±0,2 ^a	88,5±0,3 ^b	85,0±0,3 ^c
МВ Надор	92,0±0,2 ^a	92,5±0,2 ^a	91,0±0,2 ^{ab}	84,5±0,4 ^c
Тенор	92,0±0,2 ^a	92,5±0,3 ^a	91,0±0,3 ^{ab}	84,5±0,3 ^c
МВ Менрот	90,5±0,2 ^a	91,0±0,2 ^a	90,0±0,2 ^a	85,5±0,4 ^b

Примітка: різниця статистично достовірною за факторним аналізом ANOVA за концентраціями при $P_{0,05}$

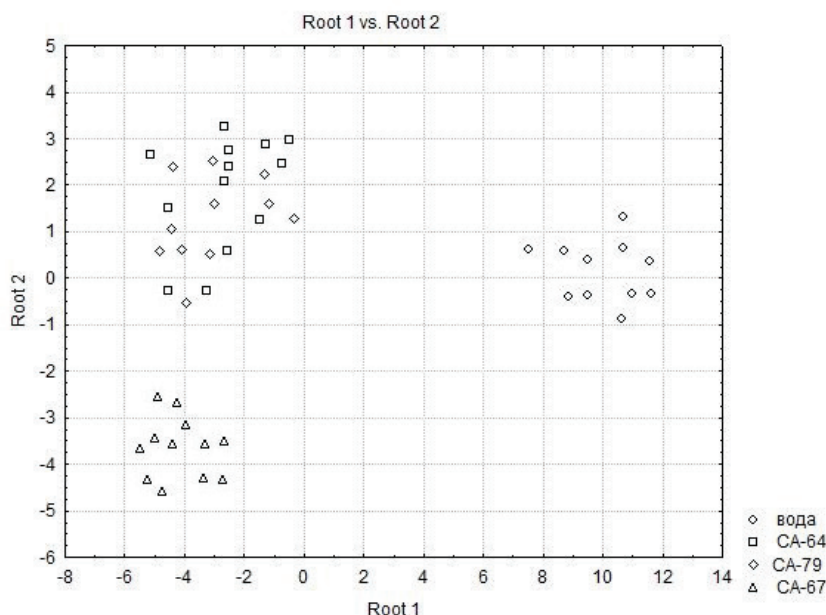


Рис. 1. Результати кластерного аналізу за типом речовини

Висновки. Дослідження представлених речовин показало, що більш оптимальним є використання СА-64 та СА-79 у концентрації 0,02%, причому СА-79 може бути більш ефективним та встановлення можливості отримання достовірної різниці потребує суттєвого розширення обсягу дослідного матеріалу. Але вже попередні результати показують суттєві можливості використання даних препаратів як ріст-стимулюючих речовин, котрі здатні суттєво покращити енергію проростання та лабораторну схожість, особливо при компенсації достовірно нижчої якості насінневого матеріалу невідомого генезису за показником регулярності (МВ Менрот).

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

- Bordes J., Ravel C., Le Gouis J., Lapiere A., Charmet G., Balfourier F. Use of a global wheat core collection for association analysis of flour and dough quality traits. *Journal of Cereal Science*. 2011. Vol. 54. P. 137–134.
- Cann D., Hunt J., Rattey A., Porker K. Indirect early generation selection for yield in winter wheat. *Field Crops Research*. 2022. Vol. 282. 108505. doi: 10.1016/j.fcr.2022.108505
- Essam F., Badrya M., Aya M. Modeling and forecasting of wheat production in Egypt. *Advances and Applications in Statistics*. 2019. Vol. 59, № 1. P. 89–101.
- Jaradat A. Simulated climate change differentially impacts phenotypic plasticity and stoichiometric homeostasis in major food crops. *Emirates Journal of Food and Agriculture*. 2018. Vol. 30, № 6. P. 429–442.
- Hongjie L., Timothy D. M., McIntosh R.A., Yang, Z. Breeding new cultivars for sustainable wheat production. *The Crop Journal*. 2019. Vol. 7, № 6. P. 715–717.
- Li H.J., Timothy D. M., McIntosh R.A., Zhou Y. Wheat breeding in northern China: achievements and technical advances. *The Crop Journal*. 2019. Vol. 7, № 6. P. 718–729.
- Liu Y., Liang X., Zhou F., Zhang Z. Accessing the agronomic and photosynthesis-related traits of high-yielding winter wheat mutants induced by ultra-high pressure. *Field Crops Research*. 2017. Vol. 213. P. 165–173.
- Sushchenko I. G., Kabar A. M., Kovalenko S. I., Lykholat Y. V., Sayenko A. A. Evaluation of the influence of a new triazole derivative on the period vegetation and 1st phase of growth of creeping clover seeds white (*Trifolium repens* L.). *Ecology and Noospherology*. 2024. Vol. 35. P. 78–83.
- Tsenov N., Atanasova D., Stoeva I., Tsenova, E. Effects of drought on grain productivity and quality in winter bread wheat. *Bulgarian Journal Agricultural Sciences*. 2015. Vol. 21. P. 592–598.
- Essam F., Badrya M., Aya M. (2019). Modeling and forecasting of wheat production in Egypt. *Advances and Applications in Statistics*, 59(1). P. 89–101.
- Jaradat A. (2018). Simulated climate change differentially impacts phenotypic plasticity and stoichiometric homeostasis in major food crops. *Emirates Journal of Food and Agriculture*, 30(6). P. 429–442.
- Hongjie L., Timothy D. M., McIntosh R.A., Yang, Z. (2019). Breeding new cultivars for sustainable wheat production. *The Crop Journal*, 7(6). P. 715–717. doi: 10.1016/j.cj.2019.11.001
- Li H.J., Timothy D. M., McIntosh R.A., Zhou Y. (2019). Wheat breeding in northern China: achievements and technical advances. *The Crop Journal*, 7(6), P. 718–729.
- Liu Y., Liang X., Zhou F., Zhang Z. (2017). Accessing the agronomic and photosynthesis-related traits of high-yielding winter wheat mutants induced by ultra-high pressure. *Field Crops Research*, 213. P. 165–173.
- Sushchenko I. G., Kabar A. M., Kovalenko S. I., Lykholat Y. V., Sayenko A. A. (2024). Evaluation of the influence of a new triazole derivative on the period vegetation and 1st phase of growth of creeping clover seeds white (*Trifolium repens* L.). *Ecology and Noospherology*, 35. P. 78–83.
- Tsenov N., Atanasova D., Stoeva I., Tsenova, E. (2015). Effects of drought on grain productivity and quality in winter bread wheat. *Bulgarian Journal Agricultural Sciences*, 21. P. 592–598.

REFERENCES:

- Bordes J., Ravel C., Le Gouis J., Lapiere A., Charmet G., Balfourier F. (2011). Use of a global wheat core collection for association analysis of flour and dough quality traits. *Journal of Cereal Science*, 54. P. 137–134.
- Cann D., Hunt J., Rattey A., Porker K. (2022). Indirect early generation selection for yield in winter wheat. *Field Crops Research*, 282. 108505.

Хорошун І.В., Назаренко М.М., Іжболдін О.О. Особливості реалізації стимулюючої активності у пшениці озимій для перспективних речовин

Використання необхідних стимуляторів здатне на 10-15% підвищити врожайність культури через потужні регулярні сходи, особливо у важких кліматичних умовах. **Мета.** Метою було дослідити межі варіабельності за лабораторними показниками схожості та енергії проростання за сортом, застосованою речовиною та її концентрації. **Методи.** Для сортів Позичія Одеська, МІП Феєрія, МВ Надор, Тенор, МВ Менрот був проведений аналіз з визначення характеристик енергії проростання (4 доби) та лабораторної схожості (7 діб) для обробки водним розчином перспективних ріст-регулюючих речовин СА-64 (калій [1,2,4]триазоло[1,5-с]хіназолін-2-тіолат), СА-79 (калій тетразола[1,5-с]хіназолін-5-тіолат), СА-67 (5-(2-амінофеніл)-1Н-1,2,4-триазол-3-тіол). Контролем була дистильована вода. Робочі розчини застосовували у концентраціях 0,01%, 0,02% та 0,04%. Пророщування проводили в рулонах фільтрувального паперу. **Результати.** Встановлено, що загалом енергії проростання та схожості не залежали від фактору сорту, а лише від концентрації чинника, причому дія на другий параметр відносно менш чітко диференційована за концентраціями, ніж для енергії. Для СА-64 та СА-79 енергія проростання зростала до концентрації 0,02%, крім окремих сортів, після чого за дії 0,04% відчувався значимий негативний ефект. Лабораторна схожість теж зростала до концентрації 0,02% за дії СА-64, крім окремих сортів, після чого за дії 0,04% відчувався значимий негативний ефект. Дія СА-67 була незначимо позитивною або негативною починаючи з 0,02%. До значимого позитивного ефекту призвела дія СА-64 0,02%, хоча дія препарату може бути не така успішна в залежності від сорту (переважно сорт Тенор) та якості вихідного матеріалу (насіння сорту МВ Менрот). Більш чітко

виражено позитивний вплив у енергії проростання, тому можливості речовини зростають для отримання регулярних сходів. **Висновки.** Дослідження представлених речовин показало, що більш оптимальним є використання СА-64 та СА-79 у концентрації 0,02%, причому СА-79 може бути більш ефективним та встановлення можливості отримання достовірної різниці потребує суттєвого розширення обсягу дослідного матеріалу. Результати показують суттєві можливості використання даних препаратів як ріст-стимулюючих речовин, котрі здатні суттєво покращити енергію проростання та лабораторну схожість, особливо при компенсації достовірно нижчої якості насінневого матеріалу.

Ключові слова: пшениця озима, схожість, енергія проростання, стимулятори.

Khoroshun I.V., Nazarenko M.M., Izhboldin O.O.
Peculiarities of implementation of stimulating activity in winter wheat for promising substances

The use of the necessary stimulants can increase the yield of the crop by 10-15% due to powerful regular growth, especially in difficult climatic conditions. **Purpose.** The aim was to investigate the limits of variability according to laboratory indicators of germination and germination energy according to the variety, the applied substance and its concentration. **Methods.** For the varieties Pozitsia Odeska, MIP Feeriya, MV Nador, Tenor, MV Menrot, an analysis was carried out to determine the characteristics of germination energy (4 days) and laboratory germination (7 days) for treatment with an aqueous solution of promising growth-regulating substances CA-64 (potassium [1,2,4]triazolo[1,5-c]quinazoline-2-thiolate), CA-79 (potassium tetrazolo[1,5-c]quinazoline-5-thiolate), CA-67 (5-(2-aminophenyl)-1H-1,2,4-triazole-3-thiol). The control

was distilled water. Working solutions were used in concentrations of 0.01%, 0.02% and 0.04%. Germination was carried out in rolls of filter paper. **Results.** It was established that, in general, the energy of germination and germination did not depend on the variety factor, but only on the concentration of the factor, and the effect on the second parameter is relatively less clearly differentiated by concentrations than for energy. For CA-64 and CA-79, germination energy increased up to a concentration of 0.02%, except for some varieties, after which a significant negative effect was felt at the action of 0.04%. Laboratory similarity also increased up to a concentration of 0.02% under the influence of CA-64, except for certain varieties, after which a significant negative effect was felt under the influence of 0.04%. The effect of CA-67 was insignificantly positive or negative starting from 0.02%. The effect of CA-64 0.02% led to a significant positive effect, although the effect of the drug may not be so successful depending on the variety (mainly the Tenor variety) and the quality of the source material (seeds of the variety MV Menrot). The positive effect on germination energy is more clearly expressed, so the ability of the substance to obtain regular seedlings increases. **Findings.** The study of the presented substances showed that it is more optimal to use CA-64 and CA-79 in a concentration of 0.02%, and CA-79 can be more effective, and establishing the possibility of obtaining a reliable difference requires a significant expansion of the amount of research material. The results show the significant possibilities of using these drugs as growth-stimulating substances, which can significantly improve germination energy and laboratory germination, especially when compensating for significantly lower quality of seed material.

Key words: winter wheat, germination, energy of germination, stimulants.