

## ДИНАМІКА ПОПУЛЯЦІЇ *ALLIUM OBLIQUUM* L. В УМОВАХ ЗАХІДНОГО ПОДІЛЛЯ

Н.В. Рубановська<sup>1</sup>, А.М. Солоненко<sup>2</sup>, В.А. Соломаха<sup>3</sup>,

<sup>1</sup>Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка  
вул. Огієнка, 61, Кам'янець-Подільський, 32300, Україна

E-mail: [natalka\\_rubanovs@mail.ru](mailto:natalka_rubanovs@mail.ru)

<sup>2</sup>Мелітопольський державний педагогічний університет ім. Богдана Хмельницького, вул. Гетьманська, 20,  
72312, Мелітополь, Україна

<sup>3</sup>Київський національний університет імені Тараса Шевченка,  
навчально-науковий центр «Інститут біології та медицини»,  
вул. Володимирська, 64, м. Київ, 01601, Україна

E-mail: [v.sol@ukr.net](mailto:v.sol@ukr.net)

Проведено дослідження рідкісного виду *Allium obliquum* на Західному Поділлі. Проаналізовано динаміку популяції відносно умов зростання. Встановлено, що популяція виду в умовах Західного Поділля вирізняється динамікою кількості особин різних онтогенетичних станів і залежить від сукупної дії факторів. Насінна продуктивність у прямій залежності від кліматичних показників вологості і температури. Збереження популяції потребує втручання для усунення негативних ерозійних процесів і підсилення шляхом репатріації.

**Ключові слова:** динаміка популяції, *Allium obliquum*, Західне Поділля.

## ДИНАМІКА ПОПУЛЯЦІЇ *ALLIUM OBLIQUUM* L. В УМОВИХ ЗАПАДНОГО ПОДОЛЛЯ

Н.В. Рубановская<sup>1</sup>, А.Н. Солоненко<sup>2</sup>, В.А. Соломаха<sup>3</sup>,

<sup>1</sup>Каменец-Подольский национальный университет имени Ивана Огиенко  
ул. Огиенка, 61, Каменец-Подольский, 32300, Украина

E-mail: [natalka\\_rubanovs@mail.ru](mailto:natalka_rubanovs@mail.ru)

<sup>2</sup>Мелітопольський державний педагогічний університет ім. Богдана Хмельницького, вул. Гетьманська, 20,  
72312, Мелітополь, Україна

<sup>3</sup>Киевский национальный университет имени Тараса Шевченко,  
учебно-научный центр "Институт биологии и медицины",  
ул. Владимирская 64, г. Киев, 01601, Украина

E-mail: [v.sol@ukr.net](mailto:v.sol@ukr.net)

Проведено дослідження рідкісного виду *Allium obliquum* на Західному Подоллі. Проаналізована динаміка популяції відносно умов зростання. Встановлено, що популяція виду в умовах Західного Поділля вирізняється динамікою кількості особин різних онтогенетичних станів і залежить від сукупного впливу факторів. Насінна продуктивність у прямій залежності від кліматичних показників вологості і температури. Збереження популяції потребує втручання для усунення негативних ерозійних процесів і підсилення шляхом репатріації.

**Ключевые слова:** динаміка популяції, *Allium obliquum*, Західне Поділля.

### Citation:

Rubanovska, N.V., Solonenko, A.N., Solomakha, V.A. (2016). Dynamics of *Allium obliquum* L. population in Western Podillia. *Biological Bulletin of Bogdan Chmelnytskyi Melitopol State Pedagogical University*, 6 (3), 407–413.

Поступило в редакцію / Submitted: 15.11.2016

Прийнято к публікації / Accepted: 19.12.2016

**crossref** <http://dx.doi.org/10.15421/2016111>

© Рубановська, Солоненко, Соломаха, 2016

Users are permitted to copy, use, distribute, transmit, and display the work publicly and to make and distribute derivative works, in any digital medium for any responsible purpose, subject to proper attribution of authorship.



This work is licensed under a Creative Commons Attribution 3.0. License

**DYNAMICS OF *ALLIUM OBLIQUUM* L. POPULATION IN WESTERN PODILLIA**N.V. Rubanovska<sup>1</sup>, A.N. Solonenko<sup>2</sup>, V.A. Solomakha<sup>3</sup>,<sup>1</sup>*Kamianets-Podilsk National University, Ogienska St., 61, Kamianets-Podilskiyi, 32300, Ukraine**E-mail: natalka\_rubanovs@mail.ru*<sup>2</sup>*Bogdan Chmelnytskyi Melitopol State Pedagogical University, Hetmanska St., 20, 72312, Melitopol, Україна*<sup>3</sup>*Taras Shevchenko National University, Educational and Scientific Center Institute of Biology and Medicine**Vladimirska St., 64, Kiev, 01601, Ukraine**E-mail: v.sol@ukr.net*

A study of rare type *Allium obliquum* was done in Western Podillia. The dynamics of population was analyzed in relation to the plant growth conditions. It was registered that species population is distinguished by the dynamics amount individuals of the different ontogenetic states and depends on the mutual action of environmental factors. The seminal productivity depends upon the indices of humidity and temperature. The population management needs strong human investments for the removal of negative erosive processes and population strengthening by the repatriation.

*Keywords: dynamics of population, Allium obliquum, Western Podillia.*

**ВСТУП**

*Allium obliquum* L. – вид Червоної книги України (Дідух, 2009), його відносять до плейстоценових реліктів азіатського походження (Горчаковский, 1963). Вид має диз'юнктивний ареал, який представлений територіально в Румунії: Трансильванія, Клуж (Moldovan, 1984), Україні: Кам'янець-Подільський р-н Хмельницької обл., Кельменецький р-н Чернівецької обл. (Баточенко, 2012), Росії: Середнє Поволжжя, Передуралля, Південний Урал, Західний, Східний, Південний Сибір, Середня Азія, Таджикистані, Казахстані, Киргизстані, Монголії, Китаї (Горчаковский, 1982; Жирнова, 2012).

Зростає *A. obliquum* в межах основної частини ареалу (Сибір та Середня Азія) на гірських лісових луках, кам'янистим лісовим схилам, та берегах річок, рідше – на рівнинних місцях у заплавах річок та на остепнених луках (Крылов, 1929). На Уралі (перша частина розірваного ареалу) вид трапляється на лісових галявинах, остепнених гірських луках, перезволожених луках (Кучеров, 1979). Друга частина диз'юнкції (Поволжжя) вид поширений на луках, остепнених луках, кам'янисто-вапнякових місцях. Третя частина ареалу в Україні представлена кальцетрофітними лучно-степовими ділянками. У Румунії вид виявлено також на лучно-степових схилах гір.

На Західному Поділлі *A. obliquum* L. зростає на території заказника «Устянський» (с. Устя, Кам'янець-Подільського р-н., Хмельницької обл.).

Західне Поділля розташоване на території двох адміністративних областей: Хмельницької (в межах Городоцького, Чеміривецького, Кам'янець-Подільського районів) та Тернопільської (Зборівського, Тернопільського, Козівського, Теребовлянського, Бучацького, Чортківського, Заліщицького, Борщівського і частково Гусятинського) (Барбарич, 1977).

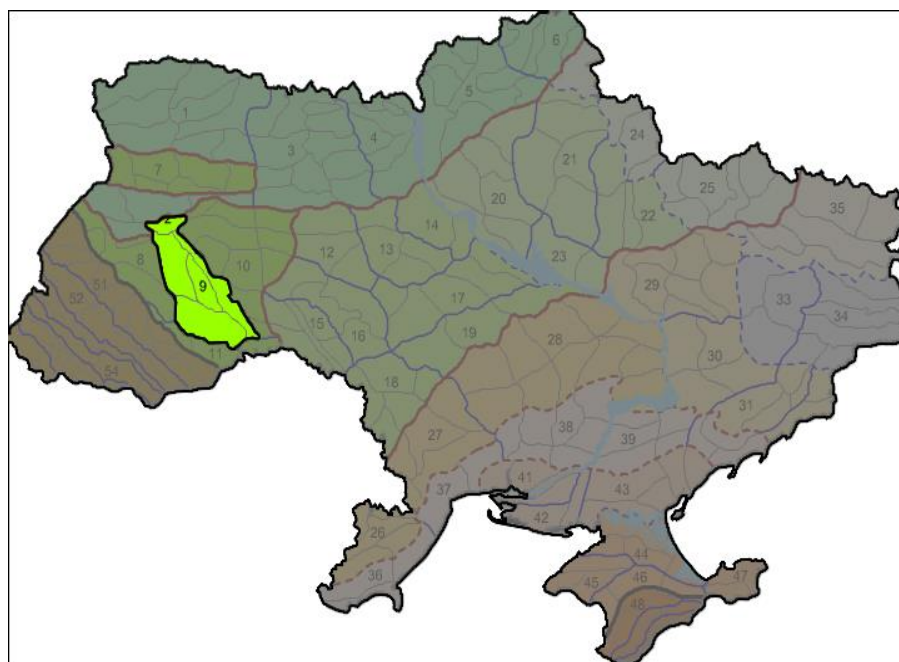


Рис. 1. Розміщення регіону дослідження на території України.

За фізико-географічним районуванням ця територія відноситься до Східноєвропейської рівнини, зони широколистяних лісів, Західноукраїнського краю, Західноподільської височинної області (рис. 1). Досліджувана територія не має прямих контактів із регіонами інших природних зон, межуючи виключно з областями зони широколистяних лісів: на півночі – з областю Малого Полісся, на півдні – з Прут-Дністровською височинною областю, на заході – із Центральноподільською та на сході із Розтоцько-Опільською горбогірною областями (Геренчук, 1964; Барбарич, 1977; Бажан, 1993).

За особливостями рельєфу територія поділяється на дві частини: надканьйону, де збереглися елементи високих терас та каньйону, де переважають схили, а тераси локально розвинуті на опуклих берегах врізаних меандр. В межах надканьйонної частини розчленованість рельєфу обумовлена розвитком долин приток.

Зміна температурного режиму та настання температури вище нуля градусів відбувається в кінці березня – на початку квітня. Розподіл температури зумовлений в основному географічним розташуванням місцевості, циркуляцією атмосфери, сонячною енергією та особливостями ґрунтового покриву. Протягом року вплив даних факторів є неоднаковим, що зумовлює перепад температури повітря. На території Західного Поділля найбільш низька температура повітря спостерігається в січні (-12,5...-21°C), найбільш висока в липні (+19...+22°C). Тривалість періоду із температурою вище 0°C складає 140-210 днів. У південній частині (де зростає досліджуваний вид) безморозний період 190-210 днів. Сума температур, які перевищують +5°C становить 2800-3100 (Алісов, 1957; Геренчук, 1964; Барбарич, 1977; Бажан, 1993).

Західне Поділля за характером опадів, як і вся територія України, згідно класифікації Б.П. Алісова, належить до континентального району області атлантичного переносу (Алісов, 1957). Середня річна кількість опадів на території Західного Поділля сягає 450-550 мм. Тривалість залягання снігового покриву 115-130 днів, але в окремі роки сніговий покрив відсутній. Зимовий період чергується із відлигами та теплими періодами, коли температура протягом 5-10 днів складає від +5 до 10°C.

Особливе значення для розвитку *A. obliquum* мають мікрокліматичні умови. Місце зростання зосереджено на схилах західної та південно-західної експозиції де вищі показники нагрівання поверхні та випаровування вологи.

В результаті опрацювання літературних джерел попередньо встановлена синтаксономічна приналежність угруповань, в яких росте *A. obliquum*. Зокрема, в Сибіру, на Уралі (Mukhamediarova, 1988), вид зростає переважно в угрупованнях *Molinio-Arrhenatheretea* R. Tx. 1937, у Поволжжі, Румунії (Moldovan, 1984) *Festuco-Brometea* Br.-Bl. et R. Tüxenex Br.-Bl. 1949.

За даними українських вчених (Дідух, 2009) вид займає ділянки з рослинністю класу *Festuco-Brometea* Br.-Bl. et R. Tüxenex Br.-Bl. та *Koelerio-Corynepherea*.

## МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Дослідження проводилось впродовж 2005–2014 рр. На схилах лівого берега долин р. Смотрич всього було закладено 10 пробних площ 10 x 1 м. Онтогенетичні стани виділяли та вікову структуру вивчали за методикою Т.А. Работнова (1987) та С.С. Хайретдинова (1983), В.О. Черьомушкіної (1985). Онтогенетичну структуру вивчали методом закладання пробних ділянок розміром 1 м<sup>2</sup> і підрахунку кількості особин різних онтогенетичних станів.

Проростки *p* – проростають у ґрунті і у вигляді петлі з'являється на його поверхні, *j* – утворюється видовжена циліндрична цибулина, наявні 2 ювенільні листки восьмикутної форми у перерізі, *im* – мають плоскі стеблообгортні листки, цибулина потовщена, циліндрична, формується невелике кореневище *v* – мають характерну форму листків, цибулини видовжені з потовщенням у середній частині, завершується формування кореневища. Генеративні молоді особини *g*<sub>1</sub> мають косе кореневище, одну цибулину і квітковий пагін, середньовікові *g*<sub>2</sub> утворюють ще одну цибулину з квітконосним пагоном, але в пізньому віці розпочинається процес партикуляції, у старих генеративних особин *g*<sub>3</sub> руйнується кореневище, від материнської особини відділяються дочірні цибулини. Сенільні особини *s* – мають залишки зруйнованого кореневища, округлу невелику цибулину, оточену сухими залишками відмерлих лусок.

Насінну продуктивність визначали за методикою І.В. Вайнагія (1974). Фітоценотичні дослідження проводилися загальноприйнятими польовими та камеральними методами. Номенклатуру виділених синтаксономічних одиниць наведено за схемами Соломахи В.А. (2011).

## РЕЗУЛЬТАТИ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ.

На Західному Поділлі в межах Устянського заказника вид входить до порядку *Alyso-Sedetalia* (клас *Koelerio-Corynepherea*), на що вказує наявність в їх складі кальцепетрофітних видів: *Schivereckia podolica*, *Cephalaria uralensis*, *Teucrium panonicum*, *Scutellaria verna*, а також *A. senescens* subsp. *montanum*. На вапнякових полях вид трапляється в асоціації *Poetum versicoloris* Kukovitsa et al. 1992 (*Festuco-Brometea* Br.-Bl. et R. Tüxenex Br.-Bl.).

Чисельність особин різних вікових груп у популяції коливається від 1900 до 2500 і займають площу до 5 га.

Популяція виду займає круті, місцями майже прямовисні скелі лівого берега долин р. Смотрича. Схили південної та південно-західної експозиції, складенні із силурійських вапняків. У верхній частині їх крутизна становить приблизно 45–50°, а середній та нижній досягають 70 – 80°. Твердо породні глинисто-вапнякові “полиці” чергуються з кам’янистим щебенистим рухляком, перемішаним із дрібноземом. Ґрунти дерново-підзолисті карбонатні рендзини дуже змиті, бідні на гумус (Rubanovska, 2010).

Оскільки кліматичні умови спричиняють вплив на рослинний покрив та стан популяції, ми проаналізували показники середньомісячної денної температури (рис. 2) та кількість днів з опадами (рис. 3) за роки моніторингу.

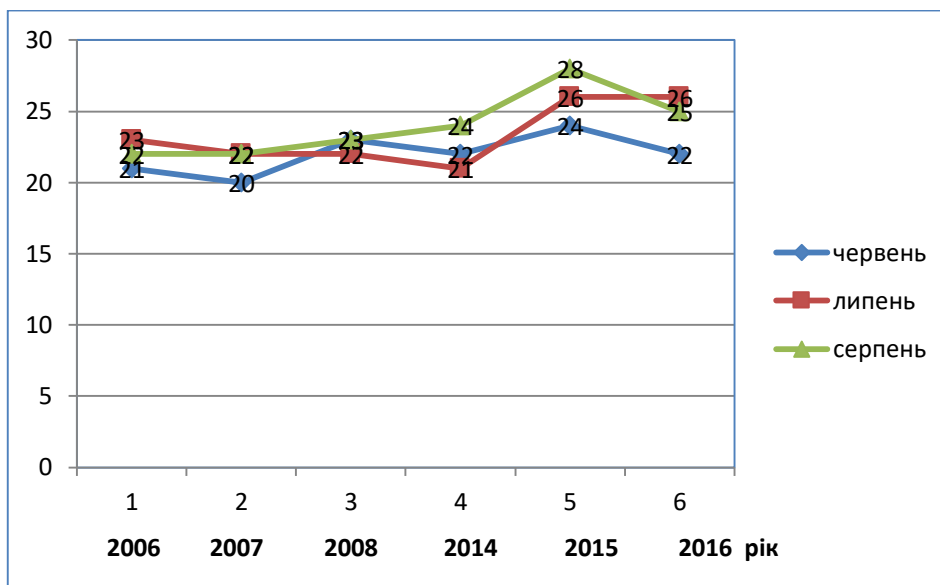


Рис. 2. Показники середньої денної температури.

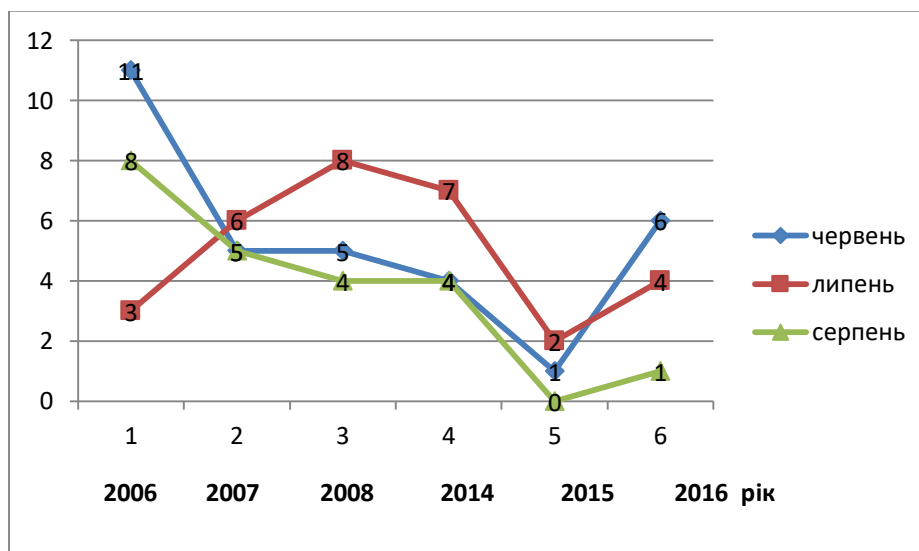


Рис. 3. Кількість днів з опадами.

Як видно з отриманих даних, 2015 рік виявився різко відмінним від попередніх високими температурами в період вегетації, бутонізації та цвітіння рослин.

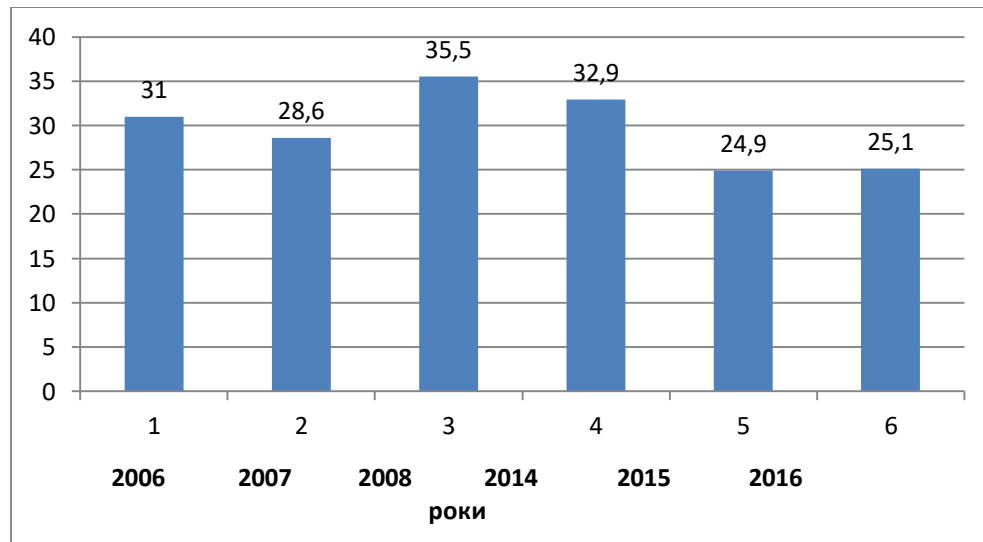
Загальне проективне покриття ґрунту рослинністю –5-40 %. На всіх пробних площах підраховано кількість рослин різних онтогенетичних станів, результати отриманих середніх показників наведені у табл. 1.

За даними дослідження онтогенетичної структури популяції *A. obliquum* на території Устянського заказника присутні всі вікові групи, отже вона є повночленною.

Таблиця 1. Онтогенетична структура популяції *A. obliquum* у заказнику «Устянський»

Рік	Онтогенетичний стан, к-ть шт.						
	j	im	v	g1	g2	g3	ss
2006	2,8	2,2	5,1	9,2	6,1	3,3	2,3
2007	3,2	2,7	5,9	4,7	7,3	2,7	2,1
2008	3,7	3,3	5,7	8,3	8,5	4,7	1,3
2014	3,3	4,3	6,7	7,3	5,3	3,7	2,3
2015	2,2	2,4	4,1	5,5	4,7	2,9	3,1
2016	2,1	2,3	3,7	5,3	5,7	2,7	3,3

Кількісний склад особин у 2015-2016 рр. змінився через те, що на одній із пробних площ сталося руйнування рослинного покриву через водну і вітрову ерозію (рис. 3). Як наслідок, частина генеративних особин були знесені разом з ґрунтом в р. Смотрич.

Рис. 4. Динаміка загальної кількості особин *A. obliquum*.

Як зазначив І. В. Вайнагій, ФНП залежить від ПНП, а та, відповідно, від умов середовища і закодована, головню, у спадкових властивостях виду. Нами проведено дослідження насінної продуктивності *A. obliquum*. Середня кількість на одному генеративному пагоні виявлено  $98 \pm 1,4$  шт. бутонів,  $91 \pm 1,7$  квітів,  $62 \pm 1,5$  плодів, а насінин у плоді – 4,9 шт. Результати вивчення насінної продуктивності виду наведені у табл.2.

Таблиця 2. Насінна продуктивність *A. obliquum*

Рік спостереження	ПНП, шт.	ФНП, шт.	КНП, %
2006	$345,6 \pm 6,4$	$203,9 \pm 12,8$	$59,0 \pm 3,9$
2007	$376,2 \pm 6,6$	$268,4 \pm 11,0$	$71,4 \pm 3,2$
2008	$297,2 \pm 7,0$	$154,2 \pm 11,6$	$51,9 \pm 3,8$
2014	$302,2 \pm 3,1$	$148,5 \pm 10,2$	$49,1 \pm 3,2$
2015	0	0	0
2016	$288,2 \pm 6,3$	$162,6 \pm 9,7$	$45,2 \pm 1,5$

Незначна кількість днів з опадами або їх відсутність разом спричинили негативний вплив на стан різновікових особин та насінну продуктивність виду. Зокрема, аномальні умови 2015 р. призвели до загибелі частини бутонів та квітів (всихання). Перспективне зростання кількості особин в популяції потребує заходів регулювання. Для цього в Кам'янець-Подільському ботанічному саду нами вирощуються рослини, які використані для репатріації. У 2016 р. проведено рекультивацію зруйнованої ділянки та перенесено п'ять віргініальних і три генеративних особини, які успішно прижилися.

## ВИСНОВКИ

Популяція в умовах Західного Поділля вирізняється динамікою кількості особин різних онтогенетичних станів і залежить від сукупної дії факторів. Насінна продуктивність у прямій залежності від кліматичних показників вологості і температури. Збереження популяції потребує втручання для усунення негативних ерозійних процесів і підсилення шляхом репатріації.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

- Moldovan I., Puzmahny D., Szabo A., Chirca E., Leon Ch. List of rare, endemic and threatened plants in Romania (I). *Notulae Botanicae Horti Agrobotanici Cluj-Napoca*. – 1984. – XIV. – P. 5–16.
- Абдулоева О.С. Фітоценологія [Текст] / О.С. Абдулоева, В.А. Соломаха. – К.: Фітосоціоцентр, 2011. – 450 с.
- Алисов Б.П. Принципы климатического районирования СССР / Б.П. Алисов // Изв. АН СССР. Сер. геогр., 1957. – № 6. – С. 118–125.
- Баточенко В.М. *Allium obliquum* L. – доповнення до списку флори Буковини регіону. Охорона природи в якості основної форми збереження біорізноманіття (матеріали науково – конференція). Кременець: ТОВ «Папірус –К», 2012. – С. 282–285.
- Боразіловський Е.І. Сімейство XXVII. Liliaceae – Liliaceae Hall. Флора Української РСР. Київ: Видавництво АН СРСР, 1950; 3: 61–265.
- Буджак В.В., Дідух Я.П., Чорний І.І., Токарюк А.І., Поліщук Ю.В. Екологічні та ценологічні особливості деяких нових видів в умовах флори Чернівецької області // Біологічні Студії / *Studia Biologica*. – 2014, Том 8, №3–4. – С. 187–196.
- Вайнагий І.В. О методике изучения семенной продуктивности растений // Ботанический журнал. – 1974. – Т. 59, № 6. – С. 826–831.
- Географічна енциклопедія України. – К.: Українська енциклопедія ім. М.П. Бажана, 1993. – Т.3. – 480 с.
- Географічне районування Української РСР / Під. ред. А.І. Барбарича. – К.: Наук. думка, 1977. – 304 с.
- Геренчук К.І. Природно – географічний поділ Львівського та Подільського економічних районів / К.І. Геренчук, М.М. Койнов, П.М. Цись. – Львів, 1964. – 220 с.
- Горчаковский П.А., Шурова Е.А. Редкие и исчезающие растения Урала и Приуралья. – М.: Наука, 1982. – 208 с.
- Жирнова Т.В. Редкие и нуждающиеся в охране виды растений Южно-Уральского региона на лугах Башкирского заповедника // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. – 2012. – Т. 14, № 1(7). – С. 1732–1734.
- Красная книга Республики Башкортостан. Т. 1. Растения и грибы [под ред. Б. М. Миркина]. 2-е изд., доп. и перераб. Уфа: МедиаПринт, 2011. – 384 с.
- Крылов П.Н. Флора Западной Сибири. – Томск: Изд-во Томск. Отделения русского ботан. общества, 1929, вып. 3. – 718 с.
- Кучеров Е.В. Пути и методы охраны редких растений Башкирии. – В кн.: Полезные растения дикой флоры Башкирии и пути их рационального использования. Уфа, 1979. – С. 4–30.
- Мухамедьярова О.П. О новых ассоциациях лугов Башкирского заповедника. М., 1988. – 26 с. Деп. в ВИНТИ 18. 08. 1988. № 6641 – В88.
- Природа Украинской ССР. Климат – К.: Наук. думка, 1984. – 232 с.
- Природа Украинской ССР. Ландшафты и физико-географическое районирование. – К.: Наук. думка, 1985. – 222 с.
- Работнов Т.А. Экспериментальная фитоценология. – М.: Изд-во МГУ, 1987. – 160 с.
- Рубановська Н.В., Гордий Н.М. Аналіз життєздатності та вікової структури населення *Allium obliquum* L. території Устянського заповідника. Ботаніка та екологія. Матеріали Міжнародної конференції молодих вчених (21–25 вересня 2010 року, Ялта). Сімферополь: ВД «ARIAL», 2010: 279–280.
- Хайретдинов С.С. Биоморфологические особенности *Allium obliquum* L. при интродукции в лесостепи Башкирской АССР. – Автореф. на соиск. научн. степени канд. биол. наук... – Уфа, 1983. – 21 с.
- Червона книга України. Рослинний світ / за ред. Я.П. Дідуха. – К.: Глобалконсалтинг, 2009. – С. 51–61.

Черемушкина В.А., Днепровский Ю.М., Гранкина В.П., Субодина В.П. Корневищные луки северной Азии: биология, экология, интродукция. Новосибирск, 1992. – 157 с.

## REFERENCES

- Abduloeva, O.S., Solomaha, V.A. (2011). Fitocenologia. Kiev: Fitosociocentr (in Ukrainian).
- Alisov, B.P. (1957). Principles of the climatic zoning of USSR (in Russian).
- Batochenko, V.M. (2012). *Allium obliquum* L. – supplement to the list of flora of Bukovina region. Nature conservation as the main form of biodiversity conservation (materials scientific-conference). Kremenets: LLC Papyrus-K (in Ukrainian).
- Bordzilovskyy, E.I. (1950). Family XXVII. *Liliaceae*–*Liliaceae* Hall. Flora of Ukrainian SSR. Kyiv: Publishing House of USSR Academy of Sciences, 3, 61–265 (in Ukrainian).
- Budzhak, V.V., Didukh. Ya.P., Chornyi, I.I., Tokaryuk, A.I., Polischuk, YuV. (2014). Ecological and coenotic features some new species in the conditions of flora of Chernivtsi region. *Studia Biologica*, 8(3–4), 187–196 (in Ukrainian).
- Cheromushkina, V.A., Dneprovskiy, U.M., Grankina, V.P., Subodina, V.P. (1992). Rhizome alliums of north Asia: biology, ecology, introduction. Novosibirsk (in Russian).
- Geographical zoning of Ukrainian SSR (1977). Kiev: Naukova dumka (in Ukrainian)
- Geographical Encyclopedia of Ukraine. (1993). Kiev: Ukrainian Encyclopedia im. M.P. Bazhana (in Ukrainian).
- Gerenchuk, K.Y., Koynov, M.M., Chys, P.M. (1964). Natural geographical division of Lviv and Podolsk economic districts (in Ukrainian).
- Gorchakovskiy, P.L., Shurova, E.A. (1982). Rare and vulnerable plants of Ural and Pryuralya. Moscow: Nauka (in Russian).
- Hayretidinov, S.S. (1983). Biomorphological features of *Allium obliquum* L. at introduction in forest-steppe of Bashkir ASSR. Thesis of Doctoral Dissertation. Ufa (in Russian).
- Jyrnova, T.V. (2012). Rare and protected plants of the South-Ural region on the meadows of Bashkir reserve. Information of the Samara scientific center of the Russian academy of sciences, 14, 1(7), 1732–1734. (in Russian).
- Krilov, P.N. (1929). Flora of Western Siberia. Tomsk: Tomsk Branch of Russian Botanical Society (in Russian).
- Kucherov, E.V. (1979). Ways and methods of protection of rare plants of Bashkiria. In: Useful plants of wild flora of Bashkiria and way of their rational use. Ufa (in Russian).
- Moldovan, I., Pazmahny, D., Szabo, A., Chirca, E., Leon, Ch. (1984). List of rare, endemic and threatened plants in Romania (I). *Notulae Botanicae Horti Agrobotanici Cluj-Napoca*, XIV, 5–16.
- Muhamedyarova, O.P. (1988). About the new associations of meadows of Bashkir state reserve. Moscow (in Russian).
- Nature of Ukrainian SSR. Climate. (1984). Kiev: Naukova dumka (in Ukrainian).
- Nature of Ukrainian SSR. Landscapes and physical-geographical zoning. (1985). Kiev: Naukova dumka (in Ukrainian).
- Rabotnov, T.A. (1987). Experimental phytocenology. Moscow: Moscow State University (in Russian).
- Red Data Book of Republic Bashkortostan. Plants and mushrooms. (2011). Ufa: MediaPrint (in Russian).
- Red Data Book of Ukraine. Flora. (2009). Y.P. Didukh (ed.). Kiev: GlobalConsulting (in Ukrainian),
- Rubanovska, N.V., Gordiy, N.M. (2010). Analysis of the vitality and age structure of the population of *Allium obliquum* L. on the territory of Ustyanskiy reserve. Botany and Ecology. Proceed. Int. Conf. Simferopol: ARIAL (in Ukrainian).
- Vaynahyy, I.V. (1974). Methods on study of seed productivity of plants. *Botanical Journal*, 59(6), 826–831.