

ОСОБЛИВОСТІ АДАПТАЦІЇ РІДКІСНОГО ВИДУ *SCHOENUS FERRUGINEUS* L. ДО ТРАНСФОРМОВАНИХ УМОВ ДОВКІЛЛЯ

О. І. БЛІНКОВА¹, Н. А. ПАШКЕВИЧ², Т. А. ВАСІЛЬЄВА³

¹Національний університет біоресурсів і природокористування МОН України (Київ, Україна);

²Інститут еволюційної екології НАН України (Київ, Україна);

³Інститут органічної хімії НАН України (Київ, Україна)

e-mail: elena.blinkova@gmail.com;

pashkevych.nataly@gmail.com

Визначено чинники антропогенної трансформації угруповань *S. ferrugineus*. Досліджені угруповання за флористичною класифікацією віднесено до одного класу осоково-мохової рослинності низинних, перехідних боліт і болотистих улоговин помірної, бореальної і арктичної зон Північної півкулі. Угруповання діагностовано як дві асоціації союзу карбонатних осокових боліт. Угруповання за участю *S. ferrugineus* мають високий ступінь фіторізноманітності раритетних видів. Фітоценози переважно тріярські. Показано, що зміни екологічних умов екотопів спричинені наслідками осушувальної меліорації, діючою або колишньою розробкою торфовищ, механічним впливом та пірогенним чинником. Із використанням ординаційного аналізу встановлено зв'язок між едафічними та кліматичними чинниками залежно від ступеня антропогенної трансформації. Тісного кореляційного зв'язку між омброрежимом та кріорежимом із жодним з едафічних чинників не зафіксовано. Порівняно фундаментальну та реалізовану еконіші виду. Амплітуда значень кліматичних чинників відповідає фундаментальній еконіші виду. Виявлено коливання вмісту карбонатів, кислотності, вологості та аерації ґрунту за градієнтом трансформації. На основі кластерного аналізу показано схожість ценопопуляцій за відношенням до екологічних умов. Встановлено слабкий, середній та сильний ступені трансформацій середовища, які супроводжуються еколого-ценотичними адаптаційними змінами популяцій виду.

Ключові слова: *Schoenus ferrugineus* L., екологічні чинники, антропогенна трансформація, фітоіндикація, болотна екосистема, еколого-ценотичний аналіз.

Вступ. Рід *Schoenus* L. включає біля 100 видів, поширених у помірних і субтропічних, зрідка в тропічних поясах земної кулі. На території України зростає тільки два, які є літоральними елементами: *Schoenus nigricans* L. – субсередземноморського та *Schoenus ferrugineus* L. – балтійсько-атлантичного типів. *Schoenus ferrugineus* L., представник родини Superaceae Juss., вразливий, погранично-ареальний, нечисленний у трансформованих екотопах вид, із вузькою екологічною амплітудою. Ареал поширення *S. ferrugineus* – Центральна Європа, Скандинавський півострів, подекуди Середземномор'я (Ditei, Pulajova, 2003; Tuler, 1980; Wheeler et al., 1983). Вид також трапляється на території Південного Уралу (Ивченко, 2012). Біотопи за участі *S. ferrugineus* рідкісні (Оселищна концепція..., 2012). Вид внесено до Червоної книги України (Червона книга України, 2009). На території України *S. ferrugineus* поширений у межах Волинської та Подільської височин, Малого Полісся, Розточчя та Закарпатської низовини. Відомі популяції малочислені та ростуть на невеликих ділянках евтрофних боліт, переважно сформованих на карбонатних породах. Рослинні угруповання,

сформовані зазначеним видом, мають ґрунтозахисне, водоохоронне, торфотворне значення та належать до категорії «рідкісні» за природоохоронним статусом Зеленої книги України (Зелена книга України, 2009).

Варто зазначити, що внаслідок меліоративно-осушувальних робіт у 60–70 рр. минулого сторіччя відмічалось зникнення багатьох місцезростань виду. Еколого-фітоценотичній оцінці угруповання *Schoeneto (ferruginei)* – *Hypneta* в постмеліоративний період присвячені праці Т.Л. Андрієнко та С.Ю. Попович (Андрієнко, Попович, 1986); Є.М. Брадис, Т.Л. Андрієнко і О.І. Прядко (Брадис и др., 1987); А.І. Барбарич і Є.М. Брадис (Барбарич, Брадис, 1977); В.І. Комендар та С.С. Фодор (Комендар, Фодор, 1960); Б.В. Заверухи (Заверуха, 1985); Т.В. Єгорової (Єгорова, 1985); Т.Ф. Зеленчука (Зеленчук, 1991) тощо. Серед сучасних наукових праць в Україні варто вказати роботи І. Данилика (Данилик, 2001), Л.М. Борсукевич (2010) та Г.А. Чорної (2013) тощо. Авторами зафіксовано появу нових, переважно трансформованих угруповань *S. ferrugineus* на вториннозаболочених ділянках та здійснено оцінку віталітетної структури ценопопуляцій виду (Козинятко, 2014; Пашкевич

та ін., 2013; Пашкевич та ін., 2013). Отже, актуальність оцінки антропогенної адаптації зазначеного виду не підлягає сумніву.

Тому метою нашої роботи є сучасна комплексна оцінка пристосування популяцій виду до трансформованих умов довкілля.

Об'єкти та методи. За аналізом фондових документів було підібрано біотопи на території Львівської та Рівненської областей, які певною мірою відображають характер антропогенної трансформації карбонатних евтрофних боліт за участі *S. ferrugineus*. Відповідно до принципів порівняльної екології за допомогою рекогносцирувальних обстежень пробні площі (ПП) були закладені на градієнті антропогенної трансформації вздовж меліорованих каналів та річок, осушених боліт та об'єктів природо-заповідного фонду. ПП розташовувалися в межах болотних екосистем: Дермань-Острозького Національного природного парку (НПП), в околицях с. Мости (ПП1); с. Дермань II, заплави витоки р. Устя, осушувально-зволожувальна система «Суйми» (ПП2); ботанічного заказника загальнодержавного значення «Бущанський» (ПП3); ботанічного заказника місцевого значення «Кемпа» (ПП4); гідрологічного заказника «Урочище М'ятин» (ПП5); околиць смт Олеско (ПП6) та с. Зарванця (ПП7) (рис. 1). Вони відрізняються між собою екологічними умовами, структурою ценозу та ступенем антропогенної трансформації. Дослідження проводилися в червні 2012 року.

Польові дослідження на екопрофілі проводили за допомогою загальноприйнятих в

екології, геоботаніці методів (Нешатаев, 1987; Дідух, 1994; Миркин и др., 2001). Латинські назви видів рослин наведено згідно сучасної номенклатури (Mosyakin, Fedoronchuk, 1999; The Plant List ..., 2013). Таблиці опрацьовували за програмою JUICE. У фітоценотичних таблицях покриття видів наведено в балах за шкалою Браун-Бланке. Розрахунок бальних показників провідних екологічних факторів здійснювали за допомогою програми ECODID на основі геоботанічних описів, використовуючи відповідні шкали (Didukh, 2011), з використанням методу синфітоіндикації. Усього проаналізовано 12 екологічних факторів: вологість ґрунту (Hd), змінність зволоження ґрунту (fH), кислотність ґрунту (Rc), сольовий режим (Sl), вміст карбонатів (Ca), вміст нітрогену в ґрунті (Nt), аерація ґрунту (Ae), терморезим (Tm), континентальність (Kn), омбро- (Om) та кріорежими (Cr), освітленість (Lc). Проаналізовані геоботанічні описи дозволили уточнити реальну екологічну амплітуду досліджуваного виду на території України (Дідух та ін., 2000) та встановити кореляційну залежність між зміною різних екологічних чинників. Виявлено екологічні загрози, які впливають на досліджені болотні екосистеми. Класифікували і ранжували негативні екологічні чинники за особливостями впливу, дотримуючись датського підходу (Stein, 2002; Millenium Ecosystem Assesment, 2005). Основні екологічні загрози налічують 34 чинники, умовно поділені на 6 груп: 1) 1–5 – зміна водно-сольового режиму (засолення,

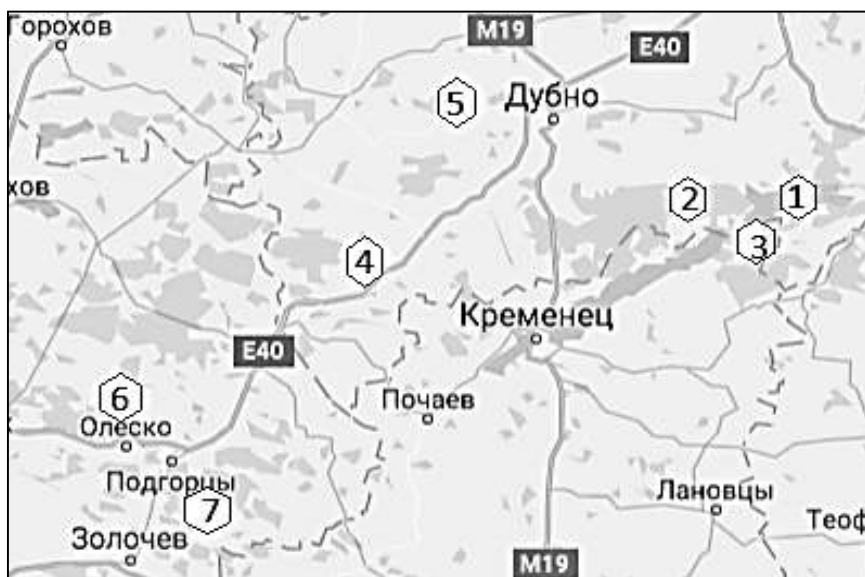


Рис. 1. Розташування пробних площ (ПП1-ПП7) на карбонатних евтрофних болотах за участі *S. ferrugineus*

Fig. 1. Location of experimental plots (EP1-EP7) on carbonated eutrophic wetlands involving *S. ferrugineus*

опріснення, заболочування, повінь, осушення); 2) 6–14 – механічний вплив на біорізноманіття (випас, рекреаційне навантаження, пожежі, рубки, збір ягід та лікарських рослин, браконьєрство, урбанізація, заліснення невідповідними для умов культурами, орання); 3) 15–23 – фізико-хімічний вплив (комунально-побутові відходи, звалища, транспорт, ЛЕП, промислові забруднення, сільськогосподарські забруднення, військові забруднення, гідробудівництво, радіоактивне забруднення); 4) 24–31 – зміна едафо-літогенної основи (ерозія, кар'єри, опустелювання, селі, зсуви, абразія, вилучення ґрунтів, видобуток корисних копалин); 5) 32–33 – забруднення (біологічне та генне); 6) 34 – природні загрози (вітровали). Кожну екологічну загрозу оцінювали за трьома критеріями: інтенсивності дії, масштабу та відновлюваності екосистем чи їх елементів після зникнення загрози. Інтенсивність дії оцінювали в балах : 1 – слабка, 2 – помірна, 3 – значна, 4 – сильна, 5 – дуже сильна. Масштаб дії чинника: 1 – локальний, 2 – в межах певного типу екосистем, 3 – регіональний, 4 – загальний для району дослідження, 5 – глобальний. Відновлюваність екосистем: 1 – відновлюється швидко, відразу після зняття впливу; 2 – протягом року, 3 – протягом 10 років, 4 – відновлення погане, 5 – зовсім не відновлюється. Для оцінки загального впливу загроз на екосистему розраховано відповідний індекс перемноженням оцінок інтенсивності, масштабу загроз та відновлюваності екосистем. Рівень антропогенної трансформованості рослинного покриву визначали за методикою П.Л. Горчаковського (Горчаковский, 1984). Для камеральної та статистичної обробки даних були застосовані метод градієнтного аналізу, ординаційний та кластерний аналіз.

Результати та їх обговорення. Здійснено аналіз ценотичної структури рослинних угруповань на кожній ПП. Зокрема, на ПП1 (Дермансько-Острозький НПП) зафіксовано угруповання, сформоване *S. ferrugineus* площею 300 м². Екотоп являв собою осокове лісове болото. Ґрунт торф'янистий, перезволожений, подекуди шар води на поверхні ґрунту сягає 5–10 см. До складу угруповання належить 30 видів судинних рослин. Загальне проективне покриття – до 100% (*S. ferrugineus* – 10%). Ценоз складений двома ярусами. Перший, висотою до 1,5 м, формують *Phragmites australis* L. та *Molinia caerulea* (L) Mosch. У другому ярусі, заввишки 30–50 см, домінують *Luzula multiflora* (Ehrh.) Lej., *Carex panicea* L. та *M. caerulea*. Проективне покриття – 2–5% мають *Carex acuta* L., *C. Dioica* L., *C. vesicaria* L., *Eriophorum gracile*

W.D.J. Koch, *P. australis*. Зрідка трапляються інші види: *Dactylorhiza incarnata* (L.) Soo, *Eupatorium cannabinum* L., *Carex flava* L., *Peucedanum palustre* (L.) Moench, *Potentilla erecta* (L.) Raeusch., *Menyanthes trifoliata* L., *Lysimachia vulgaris* L., *Cirsium palustre* (L.) Scop., *Lythrum salicaria* L. На ділянці з *S. ferrugineus* також є поодинокі пригнічені особини *Alnus glutinosa* L., *Betula pubescens* L. та *Pinus sylvestris* L. Подекуди розріджені зарості утворюють *Frangula alnus* L. та *Salix caprea* L. Отже, у флористичному складі широко представлені діагностичні види класу *Molinio-Arrhenatheretea*, що свідчить про відповідну трансформованість дослідженого ценозу (слабкий ступінь трансформованості). Екологічних загроз для популяцій досліджуваного виду на ПП1 не зафіксовано.

На території с. Дермань II (ПП2) по периферії частково осушеного торфовища, на відміну від попереднього угруповання, наявний розріджений деревний ярус, який утворює *P. sylvestris*, *B. pubescens*, *Populus tremula* L., *Salix cinerea* L., *S. starkeana* Willd. У трав'яному ярусі домінує *S. ferrugineus* (проективне покриття 80%), а також *M. caerulea* (10–15%) та *C. flava* (10%). У формуванні травостою також брали участь *Carex brizoides* L., *Carex vaginata* Tausch, *L. vulgaris*, *P. australis*. Моховий покрив сформований *Drepanocladus sendineri* (Schimp. ex H.Müll.) Warnst., *Philonotis calcarea* (Bruch et al.) Schimp. та ін. Іноді вздовж меліоративних каналів трапляється *Solidago canadensis* L. Серед екологічних загроз варто зазначити для цієї ПП суттєвий вплив на торфовище пірогенного чинника (Блінкова та ін., 2014) та процеси вторинного заболочення через нерегульованість меліоративних каналів (помірний ступінь трансформованості). ПП3 репрезентована осоковим болотом зі заростанням поодинокими деревними та чагарниковими видами: *A. glutinosa*, *P. sylvestris*, *B. pubescens*, *F. alnus*. Травостій формують *S. ferrugineus* (проективне покриття 30%), *P. erecta* (40%), *C. flava* (до 20%), *C. panicea* (5%), *L. vulgaris* (5%), *Galium palustre* L. (5%), *Oxycoccus palustris* Pers. (5%) та поодинокі *Eupatorium cannabinum* L., *M. caerulea*, *Euphorbia palustris* L., *C. vesicaria*, *Dactylorhiza incarnata* (L.) Soo, *Menyanthes trifoliata* L., *P. palustre*, *C. palustris*, *Epipactis latifolia* (L.) All., *Eriophorum polystachion* L., *Gladiolus imbricatus* L., *Thelypteris palustris* Schott, *Triglochin palustre* L. та інші. На території ботанічного заказника загальнодержавного значення «Бушанський» зафіксовано незначний механічний вплив на біоту (подекуди збір лікарських трав, ягід, грибів). Ступінь антропогенної трансформованості аналогічний до ПП1 (слабкий).

Осокове болото, утворене на галявині соснового лісу урочища Кемпа (ПП4), характеризується наявністю деревно-чагарникового ярусу, сформованого кількома видами верб (*S. myrtilloides*, *S. cinerea*, *S. pentandra*, *S. caprea*), *F. alnus*, *A. glutinosa*, *B. pubescens* заввишки в середньому до 4–5 м. Травостій – із загальним проективним покриттям до 90 %, утворений двома ярусами. У верхньому трав'яному ярусі, заввишки до 1,5 м, домінують *P. australis* (з проективним покриттям 10–40%), *M. caerulea* (15–40%), *Cladium mariscus* (L.) Pohl (до 20%), *Juncus effusus* L. (1–2%). Загальне проективне покриття нижнього трав'яного ярусу до 60 см становить до 50%. Значну участь у формуванні угруповання беруть *S. ferrugineus*, *C. dioica*, *C. davalliana*, *E. polystachion*, *P. erecta* – від 5% до 40% проективного покриття. Основними екологічними загрозами, які змінюють екологічні умови урочища Кемпа є також механічний вплив на біоту та близькість сільськогосподарських угідь.

На ПП5, розташованій у долині річки Ікви гідрологічного заказника місцевого значення «Урочище М'ятин», ділянка *S. ferrugineus* охоплює лише 80% проективного покриття травостою. Це один із найбільш обводнених серед досліджених екотопів, у деяких місцях рівень води перевищував 25–30 см, що сформувався в частково меліорованій заплаві річки на торфових ґрунтах. Це низинне трав'яно-осокове болото, на якому в минулому проводився видобуток торфу. Болото відкрите, поодинокі зростають *S. cinerea*, *S. rosmarinifolia*, *S. pentandra*. Ценоз за структурою двоярусний, зі значною кількістю гігрофітів. Перший ярус розріджений, сформований *P. australis* (5%) та *C. mariscus* (1–2%). У місцях зі значним обводненням *S. ferrugineus* (з проективним покриттям до 20%) формує угруповання завдяки густому травостою осокових *C. panicea* (20%), *C. flava* (3–5%), *C. acuta* (1–2%), *C. rostrata* (до 2%). Цікава особливість – наявність таких болотних видів як *P. palustre* (до 10%), *Utricularia vulgaris* L. (1–2%), *Eriophorum gracile* W.D.J. Koch, *Lythrum salicaria* L. тощо. Натомість, із віддаленням від заболочених місць на ділянці з меншим рівнем води над поверхнею ґрунту у видовому складі збільшується кількість лучних та лучно-болотних видів. Так, угруповання формують *S. ferrugineus* з проективним покриттям лише до 7%, *P. australis* (10%) та *M. caerulea* (10%). Подекуди трапляються *P. erecta* (7–10%), *Geum rivale* L. (7%), *Equisetum variegatum* Schleich. ex Weber & D. Mohr (5%), *L. vulgaris* (до 5%), *E. cannabinum* (2%), *Cirsium rivulare* (Jacq.) All. (2%). Варто зауважити, що, окрім сашника іржавого,

зафіксовано розвиток ще двох рідкісних видів (Червона книга України, 2009) – *C. mariscus*, що утворює до 3% проективного покриття, та *E. palustris* (до 2%). Антропогенну трансформацію місцезростань *S. ferrugineus* опосередковано спричиняють транспортна мережа, населений пункт та облаштовані місця відпочинку. Загальний ступінь трансформації слабкий.

Екотоп в околицях селища Олесько на ПП6 являє собою ініціальне болото на місці колишніх торфорозробок. Площа ділянки, яку займає угруповання, сягає 300 м². Ґрунт торф'янистий, сильно зволожений, подекуди шар води на поверхні сягає 5–10 см. При обстеженні території знайдено також місцезростання *S. nigricans*. Ценоз складений двома ярусами, перший заввишки до 1,5 м, а другий 30–50 см. Загальне проективне покриття коливається на ділянці від 50% до 70%. У першому ярусі домінують *P. australis* та *C. mariscus*, а в другому *M. caerulea* (проективне покриття 5–40%) та види роду *Schoenus* L. (*S. nigricans* (проективне покриття 5–20%) та *S. ferrugineus* (проективне покриття 1–25%). Проективне покриття 2–5% мають лише *C. flava*, *C. nigra* (L.) Reichard, *Centaurium erythraea* Rafn. Інші види трапляються поодинокі: *D. incarnata*, *E. cannabinum*, *Inula britannica* L., *Juncus bufonius* L., *Agrostis tenuis* Sibth., *Stenactis annua* Nees. Між ділянками з *S. nigricans* трапляються ділянки з досить значним проективним покриттям (до 90%) *P. australis* та *C. mariscus*, де *S. ferrugineus* формує трав'яний покрив до 5%, та з поодиноким включенням інших видів: *C. dioica* (проективне покриття 5%), *C. panicea* (3%), *Equisetum palustre* L. Антропогенна трансформація дослідженого болота біля смт Олесько спричинена суттєвим рекреаційним впливом, нерегульованістю меліоративних каналів через покинуту торфорозробку, близькістю до транспортної мережі, випасом худоби тощо. На відміну від ПП1 – ПП5 ступінь трансформації сильний.

На ПП7 в долині р. Зарваниця у ценозі деградуючого торфового болота перший ярус сформований *P. australis* з проективним покриттям до 20% з поодинокими екземплярами *B. pendula*. У другому ярусі переважають осоки *C. flava* (20%), *C. panicea* (до 10%), *C. dioica* (до 5%), *C. davalliana* (1–2%), *C. nigra* (1–2%), значна участь *S. ferrugineus* (10%), *M. caerulea* (10%). На ділянці зарегульованого меліоративного каналу проективне покриття *S. ferrugineus* становить до 20%, *C. flava* – до 40%, *M. caerulea* – 10%, *E. cannabinum* – 10%, *L. vulgaris* та *L. salicaria* по 2%. З усіх досліджених ПП, даний екотоп характеризується найменшим видовим

багатством та найбільшою кількістю і впливом екологічних загроз.

Отже, враховуючи вище зазначене, за проведеною оцінкою місцезростань *S. ferrugineus* та аналізом інтенсивності впливу, масштабу екологічних загроз та відновлюваності екосистем було виявлено загальний індекс екологічної загрози для кожної ПП, ступінь антропогенної трансформації досліджуваної території. ПП ранжируване за градієнтом відповідних змін екологічних умов (табл. 1).

Загалом, описані угруповання належать до одного класу рослинності мезотрофних боліт. Видовий склад ценозів, сформованих *S. ferrugineus*, від 6 до 29 видів, де значна частка припадає на представників родини *Cyperaceae*, що є типовими для болотних ценозів. У складі досліджених угруповань відмічено кілька видів, які є індикаторами карбонатних боліт, а саме: *S. ferrugineus*, *C. dioica*, *C. davalliana*, *C. flava*, *C. mariscus*.

Отже, угрупованням за участю *S. ferrugineus* властивий високий ступінь фіторізноманітності раритетних видів. Фітоценози переважно триярусні: деревний ярус майже відсутній, представлені поодинокі чагарники та пригнічені екземпляри *A. glutinosa*, *B. pubescens*, *P. sylvestris*. У верхньому розрідженому трав'яному ярусі переважають *P. australis* та *C. mariscus*. Другий ярус ценозу з проективним покриттям до 50–80% – злаково-осоковий. Третій – моховий, із незначним проективним покриттям до 30%.

За флористичною класифікацією досліджені угруповання слід віднести до одного класу осоково-мохової рослинності низинних, перехідних боліт і болотистих улоговин помірної, бореальної і арктичної зон Північної півкулі. Досліджені угруповання діагностовано як дві асоціації союзу карбонатних осокових боліт (табл. 2) (Borhidi et al., 2012; Mucina et al., 2016).

Таблиця 1
Антропогенна трансформація місцезростань
S. ferrugineus

Table 1
Anthropogenic transformation of the location of
S. ferrugineus

№ пп	Місцезростання виду, ПП	Екологічні загрози	Загальний індекс екологічної загрози	Ступінь антропогенної трансформації	Статус охорони території
1	с. Мости, ПП1	збір ягід та лікарських рослин	1	слабкий	+
2	с. Буца, ПП3	випас, рекреаційне навантаження, збір ягід та лікарських рослин, урбанізація	1; 2; 4; 2	слабкий	+
3	с. Дермань, Кемпа, ПП4	випас, рекреаційне навантаження, збір ягід та лікарських рослин, урбанізація, сільськогосподарські забруднення	2; 4; 4; 2; 2	слабкий	+
4	с. М'ятин, ПП5	випас, рекреаційне навантаження, збір ягід та лікарських рослин, урбанізація, сільськогосподарські забруднення, транспорт	4; 4; 2; 8; 8; 4	середній	+
5	с. Дермань II, ПП2	заболочування, осушення, випас, рекреаційне навантаження, збір ягід та лікарських рослин, урбанізація, пожежі, сільськогосподарські забруднення, транспорт	8; 2; 4; 4; 2; 3; 12; 8; 4	середній	-
6	смт Олесько, ПП6	заболочування, осушення, випас, збір ягід та лікарських рослин, транспорт, видобуток корисних копалин	6; 16; 2; 4; 4; 18	сильний	-
7	с. Зарваниця, ПП7	заболочування, осушення, випас, рекреаційне навантаження, збір ягід та лікарських рослин, урбанізація, пожежі, сільськогосподарські забруднення, транспорт, видобуток корисних копалин	4; 36; 12; 18; 8; 12; 8; 8; 12; 45	сильний	-

Таблиця 2
Фітоценотична характеристика угруповань з
S. ferrugineus

Table 2
Phytocenotic characteristic of associations of
S. ferrugineus

№ опису	10	11	12	1	14	13	9	8	16	15	6	5	3	2	7	4
Кількість видів	6	19	15	29	12	8	10	26	13	15	13	15	10	10	11	9
Проект. покр. травост., %	70	60	90	100	80	100	80	100	70	80	70	60	90	50	80	70

***Junco subnodulosi-Schoenetum nigricantis* Allorge 1921**

<i>Schoenus ferrugineus</i>	3	3	3	3	4	2	2	4	5	3	4	1	2	3	1
<i>Molinia caerulea</i>	2	3	3		4	4	2	1	3	4					
<i>Carex dioica</i>	3	2	2	2	2	2	2		3			2			
<i>Menyanthes trifoliata</i>				1			1								

***Cladio marisci-Schoenetum nigricantis* Soó 1930**

<i>Cladium mariscus</i>								3	3	1	3	2	3	2	3	
<i>Schoenus nigricans</i>												3		3	2	
<i>Centaureum uliginosum</i>												2	1	1	1	
<i>Calamagrostis canescens</i>												3	4	4	3	3

***Caricion davallianae* Klika 1934**

<i>Carex panicea</i>			1	3			3	2		2	3	1	2		
<i>Carex davalliana</i>		2					1								
<i>Carex rostrata</i>			1								2		2		
<i>Eriophorum polystachyon</i>		1	2					1							
<i>Dactylorhiza incarnata</i>				1				1					1		

***Phragmito-Mugno-Caricetea* Klika in Klika et Novák 1941**

<i>Potentilla erecta</i>			2	1	1	1		5		1					3
<i>Carex flava</i>	4	2	2	1	2	1	4	3	3	2	2	1	2	2	2
<i>Phragmites australis</i>		4	3	2	2	3	3		2	2	2	3	3	2	3
<i>Eupatorium cannabinum</i>	2	1		1	2		1	1		2		1	1	1	2
<i>Lysimachia vulgaris</i>	2			1				2	1						2
<i>Cirsium palustre</i>		1	1	1		1				1					1
<i>Lythrum salicaria</i>	1		1						1	1	1				
<i>Alnus glutinosa</i>		1	1	1				1		2					
<i>Salix cinerea</i>		2			2				1	1					
<i>Betula pubescens</i>		1		1				1	1	1		1			
<i>Salix caprea</i>			1	1	1										
<i>Pinus sylvestris</i>				1				1	1				1		
<i>Carex acuta</i>				2								1			
<i>Eriophorum gracile</i>				2								1			
<i>Salix starkeana</i>								1							
<i>Deschampsia caespitosa</i>		3													
<i>Salix pentandra</i>		1								1					
<i>Juncus effusus</i>			1		1										
<i>Carex nigra</i>							1							2	
<i>Peucedanum palustre</i>					1			1							
<i>Carex vesicaria</i>					2			1							
<i>Epipactis palustris</i>					1			1			2			2	1
<i>Equisetum palustre</i>		2	1								1			2	
<i>Prunella vulgaris</i>		1			2	2				1					
<i>Calamagrostis epigeios</i>		1							1						
<i>Frangula alnus</i>			1	1					1			1			

Види, які трапляються зрідка: *Agrostis canina* (8:1); *Agrostis tenuis* (1:1; 5:1); *Betula pendula* (9:1); *Calamagrostis neglecta* (1:1); *Calla palustris* (8:1); *Carex brizoides* (16:2); *C. vaginata* (16:2); *Equisetum variegatum* (11:1); *Eriophorum latifolium* (8:1); *Galium boreale* (1:1); *Galium palustre* (8:2); *Geum rivale* (7:2); *Gladiolus imbricatus* (8:1); *Inula britannica* (2:1); *Lolium multiflorum* (1:1); *Luzula multiflora* (1:5); *Melica nutans* (1:1); *Oxycoccus palustris* (8:2); *Pedicularis palustris* (6:3); *Polygala amarella* (14:1); *Populus tremula* (16:1); *Pyrola rotundifolia* (8:2); *Stenactis annua* (5:1); *Thalictrum lucidum* (1:1); *Thelypteris palustris* (8:1); *Triglochin palustre* (8:1); *Viburnum opulus* (1:1); *Utricularia vulgaris* (6:2).

Опис № 1: с. Мости. Опис № 2–5: смт Олесько. Опис № 6–7: с. М'ятин. Опис № 8: с. Буца. Опис № 9–10: с. Зарваниця. Опис № 11–15: с. Дермань, Кемпа. Опис № 16: с. Дермань II.

Клас *Scheuchzerio palustris-Caricetea fuscae* Tx. 1937

Союз *Caricion davallianae* Klika 1934

Акц. *Junco subnodulosi-Schoenetum nigricantis* Allorge 1921

Акц. *Cladio marisci-Schoenetum nigricantis* Soó 1930

***Cladio marisci-Schoenetum nigricantis* Soó 1930**

Number of releves: 5

Threshold fidelity value for diagnostic species: 25 (50)

Threshold frequency value for constant species: 25 (50)

Threshold frequency value for dominant species with cover up to 10: 0 (100)

Diagnostic species: *Calamagrostis canescens*, *Centaureum uliginosum*, *Cladium mariscus*, *Eupatorium cannabinum*, *Geum rivale*, *Inula britannica*, *Phragmites australis*, *Schoenus nigricans*, *Stenactis annua*

Constant species: *Carex flava*, *Carex panicea*, *Epipactis palustris*, *Schoenus ferrugineus*

Dominant species: *Calamagrostis canescens*, *Carex dioica*, *Carex flava*, *Carex nigra*, *Carex panicea*, *Carex rostrata*, *Centaureum uliginosum*, *Epipactis palustris*, *Equisetum palustre*, *Eupatorium cannabinum*, *Lysimachia vulgaris*, *Phragmites australis*, *Potentilla erecta*, *Schoenus ferrugineus*, *Schoenus nigricans*

Асоціація складається з осоково-мохових угруповань кальцефільних видів із домінуванням *S. ferrugineus* або *S. nigricans*, за участю осок (*C. davalliana*, *C. flava*, *C. dioica*), *M. caerulea* та *P. australis*. Дводольні рослини представлені *E. cannabinum*, *L. salicaria*, *C. palustre*, *L. vulgaris* тощо. Важливим компонентом угруповань є представники родини *Orchidaceae*. Загалом, у флористичному складі зафіксовано розвиток не більше як 20 видів судинних рослин. Моховий покрив слабкий, який формується на карбонатних болотах із неглибоким шаром торфу (1–2 м), на вологих та багатих на гумус і поживні речовини луках прируслових долин невеликих річок, в обводнених заплавах річок, при вторинному заболоченні постмеліоративних ділянок, на антропогенно порушених локалітетах унаслідок добування торфу тощо.

Cladio marisci-Schoenetum nigricantis Soó 1930

Number of relevés: 11

Threshold fidelity value for diagnostic species: 25 (50)

Threshold frequency value for constant species: 25 (50)

Threshold frequency value for dominant species with cover up to 10: 0 (100)

Diagnostic species: *Alnus glutinosa*, *Betula pubescens*, *Calamagrostis epigeios*, *Carex acuta*, *Carex davalliana*, *Carex dioica*, *Carex flava*, *Carex vesicaria*, *Cirsium palustre*, *Eriophorum gracile*, *Eriophorum polystachyon*, *Juncus effusus*, *Lythrum salicaria*, *Menyanthes trifoliata*, *Molinia caerulea*, *Peucedanum palustre*, *Potentilla erecta*, *Prunella vulgaris*, *Salix caprea*, *Salix cinerea*, *Salix pentandra*

Constant species: *Carex panicea*, *Cladium mariscus*, *Epipactis palustris*, *Equisetum palustre*, *Eupatorium cannabinum*, *Frangula alnus*, *Lysimachia vulgaris*, *Phragmites australis*, *Pinus sylvestris*, *Schoenus ferrugineus*

Dominant species: *Alnus glutinosa*, *Carex acuta*, *Carex brizoides*, *Carex davalliana*, *Carex dioica*, *Carex flava*, *Carex panicea*, *Carex rostrata*, *Carex vaginata*, *Carex vesicaria*, *Cladium mariscus*, *Deschampsia caespitosa*, *Epipactis palustris*, *Equisetum palustre*, *Eriophorum gracile*, *Eriophorum polystachyon*, *Eupatorium cannabinum*

Угрупування асоціації двоярусне, де едифікаторами є *C. mariscus* та *S. nigricans*. Ця асоціація перехідна між прибережно-водними угрупованнями союзу *Phragmition australis* Koch 1926 та болотними союзу *Caricion davallianae* Klika 1934. У трав'яному покриві трапляється низка видів родини орхідних (*D. incarnata*, *E. palustris*), осокових (*C. flava*, *C. nigra*, *C. rostrata*), а також *C. canescens*, *E. cannabinum*, *P. australis* тощо. Асоціацію з *C. mariscus* автори за наявним блоком діагностичних видів і на основі більшої флористичної подібності зарахували до угруповань союзу *Caricion davallianae* (Чорна, 2013), а не *Magno-Caricion elatae* (Дубина та ін., 2014). Аналіз еколого-ценотичних умов місцезростань показав, що за характером гідроморф *S. ferrugineus* є гігрофітом. Оптимальними для нього є лісо-лучні екотопи з практично сталим або помірно-нерівномірним капілярним зволоженням кореневмісного шару, за фактором змінності зволоження – гемігідроконтрастофобом. Здійснена оцінка диференціації популяцій за значеннями едафічних факторів виявила, що за кислотним режимом ґрунту *S. ferrugineus* є субацидофілом з оптимумом рН 5,5–6,5. За такою важливою характеристикою ґрунтів, як загальний сольовий режим, який впливає на процеси ґрунтоутворення і визначає адаптацію рослинних організмів, оптимум досліджених популяцій вирізняється значним вмістом у ґрунті солей (120–150 мг/л) з вмістом іонів гідрокарбонатів (4–16 мг/100г ґрунту) і слідами аніонів сульфатів і хлоридів (семіевтроф).

Таблиця 3

Кореляційний зв'язок між кліматичними та едафічними факторами

Table 3

Correlation relationship between climatic and edaphic factors

Hd	Fh	Rc	Sl	Ca	Nt	Ae	Tm	Om	Kn	Cr	Lc	
1,00	-0,21	0,59	0,41	0,24	0,41	0,79	0,27	-0,35	0,01	0,24	0,48	Hd
-0,21	1,00	0,29	0,53	0,51	0,58	-0,16	0,51	-0,66	-0,31	0,57	-0,03	Fh
0,59	0,29	1,00	0,75	0,76	0,53	0,65	0,80	-0,68	-0,46	0,67	0,68	Rc
0,41	0,53	0,75	1,00	0,76	0,66	0,47	0,78	-0,84	-0,34	0,82	0,52	Sl
0,24	0,51	0,76	0,76	1,00	0,53	0,15	0,91	-0,62	-0,66	0,85	0,63	Ca
0,41	0,58	0,53	0,66	0,53	1,00	0,34	0,40	-0,72	-0,02	0,63	0,21	Nt
0,79	-0,16	0,65	0,47	0,15	0,34	1,00	0,18	-0,48	0,07	0,19	0,54	Ae
0,27	0,51	0,80	0,78	0,91	0,40	0,18	1,00	-0,57	-0,75	0,86	0,52	Tm
-0,35	-0,66	-0,68	-0,84	-0,62	-0,72	-0,48	-0,57	1,00	0,08	-0,56	-0,35	Om
0,01	-0,31	-0,46	-0,34	-0,66	-0,02	0,07	-0,75	0,08	1,00	-0,71	-0,33	Kn
0,24	0,57	0,67	0,82	0,85	0,63	0,19	0,86	-0,56	-0,71	1,00	0,39	Cr
0,48	-0,03	0,68	0,52	0,63	0,21	0,54	0,52	-0,35	-0,33	0,39	1,00	Lc

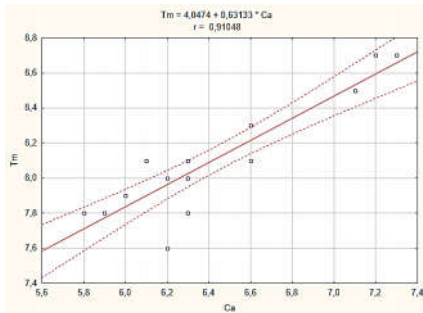


Рис. 2. Кореляційна залежність між вмістом карбонатів у ґрунті (Ca) і терморегімом (Tm)

Fig. 2 Correlation dependence between calcareousness in the soil (Ca) and the thermoregulation (Tm)

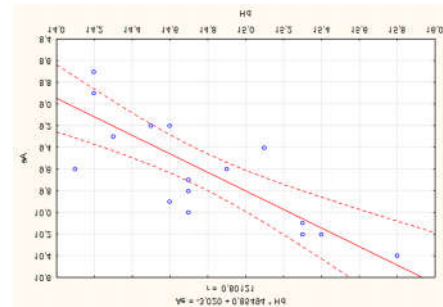


Рис. 3. Кореляційна залежність між аерацією (Ae) і вологістю ґрунту (Hd)

Fig. 3 Correlation dependence between aeration (Ae) and soil moisture (Hd)

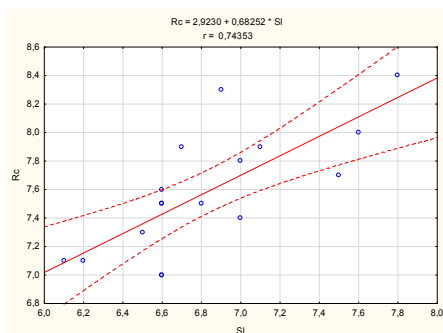


Рис. 4. Кореляційна залежність між вмістом загальним сольовим режимом (Sl) і кислотністю ґрунту (Rc)

Fig. 4. Correlation dependence between the content of the general salt regime (Sl) and the acidity of the soil (Rc)

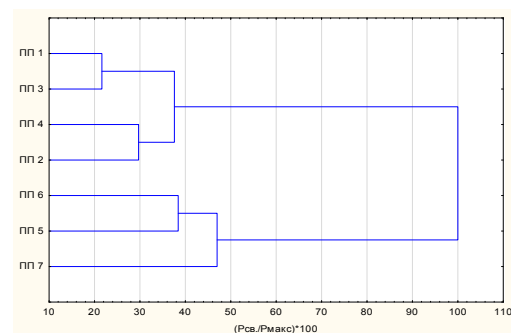


Рис. 6. Розподіл популяцій за відношенням до екологічних умов

Fig. 6. Distribution of populations in relation to ecological conditions

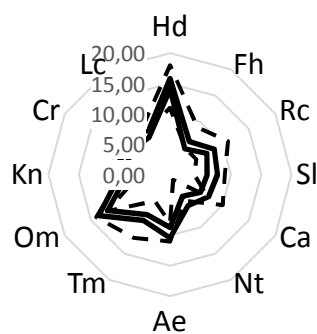


Рис. 5. Екологічна ніша *S. ferrugineus* за кліматичними та едафічними факторами (діапазон обмежений пунктиром – фундаментальна ніша (Didukh, 2011), діапазон обмежений суцільною лінією – реалізована в досліджених умовах)

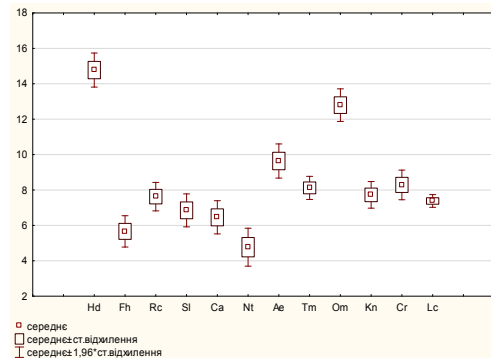


Fig. 5. The ecological niche of *S. ferrugineus* in terms of climatic and edaphic factors (the range is limited by dotted lines - the fundamental niche (Didukh, 2011), the range is limited by a continuous line - realized niche in the studied conditions)

За відношенням до вмісту засвоюваних форм нітрогену в ґрунті сашник на дослідженій території є гемінітрофілом, який характеризується відносно бідними на мінеральний азот ґрунтами (0,2%–0,3%). Натомість, отримані нами результати не збігаються з теоретичною амплітудою, яка Біологічні системи. Т. 9. Вип. 2. 2017

відповідає екогрупі субанітрофілів (Didukh, 2011). Досліджені місцезростання мають незначну кількість карбонатів і відповідають екологічній групі акарбонатofilів, які витримують незначний вміст карбонатів у ґрунті (CaO, MgO=0,5–1,5%). За чинником аерації ґрунту *S. ferrugineus* віднесено до екологічної

групи субаерофобів – рослин слабкоаерованих вологих глинистих ґрунтів, де порозність аерації дорівнює третині від загальної. Аерація зумовлена як обводненістю ґрунту, так його механічним складом. Амплітуда значень кліматичних чинників загалом відповідає фундаментальній еконіші виду. Здійснений ординаційний аналіз та розрахунок коефіцієнтів кореляції допомогли виявити зв'язок між дослідженими екологічними чинниками (табл. 3).

Зокрема, встановлено серед едафічних чинників тісний зв'язок між Ae та Hd, Rc та Sl, Ca та Sl, Rc та Ca тощо. Наявність таких зв'язків є прогнозованими і типовими. Варто зауважити, що між кліматичними та едафічними чинниками простежується зв'язок між Ca та Tm, Rc та Tm, Sl та Tm, Sl та Cr, Ca та Cr. Тісного кореляційного зв'язку між Om та Kn із жодним з едафічних чинників не знайдено. Кореляційна залежність між певними едафічними та кліматичними чинниками змінюється також залежно від ступеня антропогенної трансформації (рис. 2–4).

Це пояснюється коливанням вмісту карбонатів, кислотності, вологості та аерацією ґрунту на ПП. Цікава особливість – зв'язок між зазначеними чинниками на ПП5, яка зазнала впливу пірогенного чинника. Для оцінки адаптації виду на градієнті екологічних факторів встановлено діапазон толерантності *S. ferrugineus* на дослідженій території та порівняно з амплітудою, розрахованою для території України (Didukh, 2011). З'ясовано, що за фактором вологості ґрунту реалізована амплітуда значень екологічних чинників виду майже втричі вужча фундаментальної, проте охоплює її центральну частину, що свідчить про гідрофітний характер досліджених популяцій виду (рис. 5).

За важливим чинником розподілу видів, змінністю зволоження ґрунту реалізована незначна амплітуда (1,4 бала), причому, її нижня частина, яка відповідає свіжим лісо-лучним екотопам із нерівномірним промочуванням шару ґрунту. Отримані нами дані дають змогу розширити екологічну амплітуду виду за відношенням до карбонатності ґрунтів на 1,2 бала і змістити його оптимум у бік карбонатобності. Зміщення амплітуди зафіксовано також за відношенням до вмісту нітрогенів у ґрунті у бік збагачення майже на один бал. Цікавим результатом синфітоіндикаційної оцінки виду є більша тіневитривалість сашника, ніж вважалося. Амплітуда за цим чинником дуже вузька і не перекидає третини, розрахованої в каталозі

біотопів, причому її менш гідрофітну частину. За всіма іншими кліматичними та едафічними факторами ширини амплітуд не відрізняються більш ніж на один бал. Проведений порівняльний аналіз дозволив змістити теоретичний екологічний оптимум виду за дослідженими екологічними факторами.

За допомогою кластерного аналізу встановлено позиції досліджених ценопопуляцій щодо градієнта екологічних умов (рис. 6).

Показано, що найбільш схожими за екологічними умовами місцезростань є ценопопуляції з околиць с. Дермань (II) та заказника Кемпа, с. Дермань, що пояснюється схожими сформованими умовами. Так, обидві ценопопуляції розвиваються в умовах соснового лісу і характеризуються близькими значеннями вмісту карбонатів у ґрунті та сольового режиму, а також кліматичних факторів. Друга близька за значеннями екологічних факторів група, незважаючи на різний ступінь антропогенної трансформації, об'єднує дві ділянки відкритого осокового болота зі значним рівнем обводненості (Олеськ, ПП6 та М'ятин, ПП5), що підтверджують значення фактору змінності зволоження та найнижчої керованості ґрунту. Дендрогрупа Мости, ПП1 та Буща, ПП2, також дуже близькі як за екологічними, так і за ценотичними значеннями, що пояснюється недалеким географічним розташуванням. Саме для цієї дендрогрупи однаковим є ступінь антропогенної трансформації.

Найбільшою відстанню від основної групи характеризується ценопопуляція с. Зарванця, ПП7, найвіддаленіша від досліджених територій, екотоп якої 400 м н.р.м. Вона розвивається в складних екологічних умовах, викликаних суттєвим антропогенним впливом.

Висновки. Досліджені угруповання *S. ferrugineus* формують два синтаксони рівня асоціації класу *Scheuchzerio palustris-Caricetea fuscae*, союзу *Caricion davallianae* (*Junco subnodulosi-Schoenetum nigricantis* та *Cladio marisci-Schoenetum nigricantis*), характеризуються незначним видовим багатством, від 6 до 29 видів, значна частка яких припадає на представників родини *Сурегáсеае*, типових для болотних ценозів. Біотопи вирізняються значною фіторізноманітністю раритетних видів. За структурою фітоценози за участю *S. ferrugineus* переважно триярусні. Встановлено, що найбільше проективне покриття виду характерне для відкритих ділянок. Це підтверджує сціофітність виду. За фактором вологості ґрунту реалізована еконіша виду вужча, ніж фундаментальна. Екологічна амплітуда виду щодо карбонатності ґрунтів зміщена у бік

карбонатофобності, щодо вмісту нітрогенів у ґрунті – у бік збагачення. Загалом проведений порівняльний аналіз змістив теоретичний екологічний оптимум виду за дослідженими екологічними факторами. Основними причинами антропогенної трансформації умов біотопів за участю *S. ferrugineus* є наслідки осушувальної меліорації, діюча або колишня розробка торфовищ та, як наслідок, пірогенна деградація торфовищ, близькість транспортної мережі, рекреаційний вплив. Еколого-ценотичний аналіз показав, що угруповання *S. ferrugineus* найбільше потерпають від змін гідрологічного режиму та евтрофізації. А природні сукцесійні процесів внаслідок заростання і формування деревного ярусу можуть бути загрозою для досліджених популяцій, аж до зникнення.

На дослідженій території нами встановлено три ступеня трансформацій середовища (слабкий, середній, сильний), які супроводжуються еколого-ценотичними адаптаційними змінами популяцій виду. Таким чином, з проведеної оцінки популяцій виду й аналізу інтенсивності дії, масштабу екологічних загроз та відновлюваності угруповань, сформованих *S. ferrugineus*, впливає, що вид є стійким до помірного антропогенного навантаження, проте охорону сашника чорніючого необхідно здійснювати не лише на популяційно-видовому рівні, а й на ценотичному, за режиму особливої охорони.

Список літератури

- Андриенко Т.Л., Попович С.Ю. Современное состояние и охрана редких сообществ *Cladium mariscus* и *Schoenus ferrugineus* на Украине // Ботан. журн. – 1986. – Т. 71, №4. – С. 557–561.
- Барбарич А.І., Брадїс Є.М. Родина 134. Осокові – Сурегасеае // Визначник рослин Українських Карпат. – К.: Наук. думка, 1977. – С. 371–382.
- Блінкова О.І., Пашкевич Н.А., Козинятко Т.А. Екологічні особливості деградації лісових торфовищ під впливом // Науковий вісник НЛТУ України. – 2012. – Вип. 22. 10. – С. 105–112.
- Брадїс Є.М., Андриенко Т.Л., Прядко Є.І. Динаміка растительного покрова болот Украинского Полесья при вступлении в мезотрофную стадию // Генезис и динамика болот. – М., 1978. – Вип. 1. – С. 162–168.
- Борсукевич Л.М. Вища водна рослинність басейнів верхньої течії Дністра, Прута та Західного Бугу. Автореф. дис. ... канд. біол. наук / 03.03.05 – ботаніка. – К., 2010. – 20 с.
- Горчаковский П.Л. Антропогенные изменения растительности: мониторинг, оценка, прогнозирование // Экология. – 1984. – № 5. – С. 3–16.
- Данилик І. Осокові Львівщини: біорозмаїтість і охорона // Праці Наукового товариства ім. Шевченка. — Л., 2001. — Т. VII: Екологічний збірник. Екологічні проблеми природокористування та біорозмаїття Львівщини. – С. 197 – 208.
- Дідух Я.П., Плюта П.Г. Фітоіндикація екологічних факторів. – К.: Наук. думка, 1994. – 280 с.
- Дідух Я.П., Плюта П.Г., Протопопова В.В. та ін. Екофлора України. Т.1. – Київ: Фітосоціоцентр, 2000. – 284 с.
- Доброчаева Д.Н., Котов М.И., Прокудин Ю.Н. Определитель высших растений Украины. – К. : Наукова думка, 1987. – 548 с.
- Дубина Д.В., Дзюба Т.П., Ємельянова С.М. Синтаксономія класу Phragmito-Magno-Caricetea в Україні // Ukr. Bot. J. – 2014. – т. 71, № 3. – С. 263–274. doi: 10.15407/ukrbotj71.03.263
- Егорова Т.В. Сем. 178. Сурегасеае Juss. Осоковіе // Флора европейской части СССР. – Л.: Наука, 1976. – Ч. 2. – С. 83–219.
- The Plant List [Електронний ресурс]. – Version 1.1, released in September 2013. – Режим доступу: <http://www.theplantlist.org/>
- Заверуха Б.В. Флора Вольно-Подолії и ее генезис. – К.: Наук. думка, 1985. – 192 с.
- Зелена книга України / за заг. ред. Я. П. Дідуха. – К.: Альтерпрес, 2009. – 448 с.
- Зеленчук А.Т. Інвентаризаційний список судинних рослин Львівської області // Біотичні ресурси Розточчя і Зовнішніх Карпат та їхні антропогенні зміни. Вісн. Львів. ун-ту. Сер. біол. – Львів: Світ, 1991. – С. 16–33.
- Ивченко Т.Г. Редкие болотные сообщества с *Schoenus ferrugineus* L. на Южном Урале (Челябинская область) // Ботан. журн. – 2012. – № 6. – С. 783–790.
- Козинятко Т.А. Віталітетна структура ценопопуляцій *Schoenus ferrugineus* L. в умовах антропогенного навантаження // Науковий вісник НЛТУ України. – 2014. – Вип. 24.11. – С. 117–123.
- Комендар В.І., Фодор С.С. Вересово-сфагнове болото в Закарпатській області УРСР // Укр. ботан. журн. – 1960. – Т.17, № 3. – С.79–81.
- Миркин Б.М., Наумова Л.Г., Соломещ А.И. Современная наука о растительности. – М.: Логос, 2001. – 264 с.
- Нешатаев Ю.Н. Методы анализа геоботанических материалов. – Л.: Изд-во Ленингр. ун-та, 1987. – 192 с.
- Оселишна концепція збереження біорізноманіття: базові документи Європейського Союзу / наук. ред.: О.О. Кагало та Б.Г. Проць. – Львів: ЗУКЦ, 2012. – 278 с.
- Пашкевич Н.А., Блінкова О.І., Козинятко Т.А. Еколого-ценотичні особливості популяції *Schoenus ferrugineus* L. на території Дермансько-Острозького національного природного парку // Заповідна справа в Україні. – 2013. – Т. 19, вип. 1. – С. 86–88.
- Пашкевич Н.А., Блінкова О.І., Козинятко Т.А. Знахідка *Schoenus nigricans* L. у Львівській

- області // Укр. ботан. журн. – 2013. – 70, № 1. – С. 74–75. doi: 10.15407/ukrbotj70.01.074
25. Червона книга України. Рослинний світ/ за ред. Я. П. Дідуха – К.: Глобалконсалтинг, 2009. – 900 с.
 26. Чорна Г.А. Рослинисть водойм і боліт Лісостепу України. – Умань: ФОП Жовтий О.О., 2013. – 304 с.
 27. Bordihi A., Kevey B., Lendvai G. Plant communities of Hungary. – Budapest: Akadémiai Kiadó, 2012. – 544 pp.
 28. Didukh Ya.P. The ecological scales for the species of Ukrainian flora and their use in synphytoindication. – K. : Phytosociocentre, 2011. – 176p.
 29. Ditei D., Pukajova D. *Schoenus ferrugineus* L., endangered species of Slovak flora // Bull. Slov. Bot. Spoločn. – 2003. – №25. – P. 99–107.
 30. International Code of Nomenclature for algae, fungi and plants (Melbourne Code) adopted by the Eighteenth International Botanical Congress. Melbourne (Australia), International Association for Plant Taxonomy. – 2012. – [cited 2016 Dec 5]. Available from: <http://www.iapt-taxon.org/nomen/main.php>
 31. Millenium Ecosystem Assesment. – Ecosystems and human well-being: synthesis report. – Washington DC: Island Press, 2005. – 160 p.
 32. Mosyakin S.L., Fedoronchuk M.M. Vascular plants of Ukraine. A nomenclatural checklist. – Kiev: M.G. Kholodny Institute of Botany, 1999. – 345 p.
 33. Vegetation of Europe: hierarchical floristic classification system of vascular plant, bryophyte, lichen, and algal communities / Mucina L., Bültmann H., Dierßen K. [et al.] // Applied Vegetation Science. – 2016. – Vol. 19, Is. S1. – P. 3–264. doi: 10.1111/avsc.12257
 34. Tyler C. Classification of *Schoenus* communities in South and Southeast Sweden. – Vegetatio. – 1980. – Vol. 41, Is. 2. – P. 69–84.
 35. Stein B.A. States of the Union: Ranking America's Biodiversity. – Arlington, Virginia : Nature Serve. – 2002. – 27 p.
 36. Wheeler B.D., Brookes B.S., Smith R.A. An ecological study of *Schoenus ferrugineus* L. in Scotland // Watsonia. – 1983. – №14. – P. 249–256.
- References**
1. Andryenko T.L., Popovich S.Yu. Modern condition and protection of the rare *Cladium mariscus* and *Schoenus ferrugineus* communities in the Ukrain // Botanicheskii Zhurnal. – 1986. – Vol. 71, №4. – P. 557–561. (In Russian).
 2. Barbarych A.I., Bradis Ye.M. Rodyna 134. Osokovi – Cyperaceae // Vyznachnyk roslyn Ukrayins'kykh Karpat. – K.: Nauk. dumka, 1977. – P. 371–382. (In Ukrainian).
 3. Blinkova O.I., Pashkevych N.A., Kozynyatko T.A. Ecological features of degraded forest peatlands influenced by fire // Scientific bulletin of UNFU. – 2012. – Vol. 22.10. – P. 105–112. (In Ukrainian).
 4. Bradys E.M., Andryenko T.L., Pryadko E.Y. Dynamyka rastytel'noho pokrova bolot Ukraynskoho Poles'ya pry vstuplenyy v mezotrofnuyu stadyyu // Henezys y dynamyka bolot. – M., 1978. – Vol. 1. – P. 162–168. (In Russian).
 5. Borsukevych L.M. The higher aquatic vegetation from the basin of headwaters of Dniester, Prut and Zakhidny Bug. PhD thesis. ... in Biology / 03.03.05 – Botany. – K., 2010. – 20 p. (In Ukrainian).
 6. Gorchakovskiy P.L. Antropogennyie izmeneniya rastitelnosti: monitoring, otsenka, prognozirovanie // Ekologiya. – 1984. – № 5. – P. 3–16. (In Russian).
 7. Danylyk I. Cyperaceae of thr Lviv region: biodiversity and conservation // Proceedings of the Shevchenko Scientific Society. – Vol. VII: Ecological collection. Ecological problems of the nature exploitation and biodiversity of Lviv Region – Lviv, 2001. – P. 197–208. (In Ukrainian).
 8. Didukh Ya.P., Plyuta P.G. The phytoindication of ecological factors. – K.: Nauk. dumka, 1994. – 280 p. (In Ukrainian).
 9. Didukh Ya.P., Plyuta P.G., Protopopova V.V. et al. Ecoflora of Ukraine. Vol.1. – Kyiv: Phytosociocentre, 2000. – 284 c. (In Ukrainian).
 10. Dobrochaeva D.N., Kotov M.E., Prokudin U.N. Opredelitel' vysshih rastenij Ukrainy. – K.: Naukova dumka, 1999. – 548 p. (In Russian).
 11. Dubyna D.V., Dzyuba T.P., Yemel'yanova S.M. Syntaxonomy of the Phragmito-Magno-Caricetea class in Ukraine // Ukr. Bot. J. – 2014. – Vol. 71, № 3. – P. 263–274. doi: 10.15407/ukrbotj71.03.263 (In Ukrainian).
 12. Ehorova T.V. Sem. 178. Cyperaceae Juss. Osokovyie // Flora evropeyskoy chasty SSSR. – L.: Nauka, 1976. – Part 2. – P. 83–219. (In Russian).
 13. The Plant List (2013). Version 1.1. Published on the Internet; <http://www.theplantlist.org/>
 14. Zaverukha B.V. Flora Volino-Podolyy y ee henezys. – K.: Nauk. dumka, 1985. – 192 p. (In Russian).
 15. Zelena knyha Ukrayiny / za zah. red. Ya. P. Didukha. – Kyiv: Al'terpres, 2009. – 448 p.
 16. Zelenchuk A.T. Inventaryzatsiynny spysok sudynnykh roslyn L'vivs'koyi oblasti // Biotychni resursy Roztochchya i Zovnishnikh Karpat ta yikhni antropohenni zminy. Visn. L'viv. un-tu. Ser. Biol. – L'viv: Svit, 1991. – P. 16–33. (In Ukrainian).
 17. Ivchenko T. G. Rare mire communities with *Schoenus ferrugineus* in the Southern Urals (Chelyabinsk Region) // Botanicheskii Zhurnal. – 2012. – №6. – P. 783–790.
 18. Kozynyatko T.A. Vitality structure of *Schoenus ferrugineus* L. cenopopulations under the conditions of anthropogenic pressure // Scientific bulletin of UNFU. – 2014. – Is. 24.11. – P. 117–123. (In Ukrainian).
 19. Komendar V.I., Fodor S.S. Veresovo-sfahnove boloto v Zakarpats'kiy oblasti URSR // Ukr. botan. zhurn. – 1960. – Vol.17, № 3. – P. 79–81. (In Ukrainian).
 20. Mirkin B.M., Naumova L.G., Solomeshh, A.I. – Sovremennaja nauka o rastitel'nosti. –M.: Logos, 2001. – 264 p. (In Russian).
 21. Neshataev Ju.N. Metody analiza geobotanicheskikh materialov. – L.: Izd-vo Leningr.un-ta, 1987. – 192 p. (In Russian).

22. Oselischna kontseptsiya zberezhennya bioriznomanitty: bazovi dokumenti Evropeyskogo Soyuzu / Edited by O.O. Kagalo ta B.G. Prots. – Lviv: ZUKT, 2012. – 278 p.
23. Pashkevych N.A., Blinkova O.I., Kozynyatko T.A. ecological and coenotic characteristics of population of *Schoenus ferrugineus* L. in the Dermanostrogsky National Park. // Nature Reserves in Ukraine. – 2013. – Vol. 19, Is. 1. – P. 86–88. (In Ukrainian).
24. Pashkevych N.A., Blinkova O.I., Kozynyatko T.A. A new record of *Schoenus nigricans* L. in Lviv region // Ukr. Bot. J. – 2013. – 70, № 1. – P. 74–75. doi: 10.15407/ukrbotj70.01.074
25. Chervona knyha Ukrayiny (Roslynnny svit) / Edited by Ya.P. Didukh. – 2009. – K.: Hlobalkonsaltnh. – 900 p. (In Ukrainian).
26. Chorna H.A. Roslynnnist' vodoym i bolit Lisostepu Ukrayiny. – Uman: FOP Zhovtyy O.O., 2013. – 304 p. (In Ukrainian).
27. Bordihi A., Kevey B., Lendvai G. Plant communities of Hungary. – Budapest: Akadémiai Kiadó, 2012. – 544 p.
28. Didukh Ya.P. The ecological scales for the species of Ukrainian flora and their use in synphytoindication. – K.: Phytosociocentre, 2011. – 176 p.
29. Ditei D., Pukajova D. *Schoenus ferrugineus* L., endangered species of Slovak flora // Bull. Slov. Bot. Spoločn. – 2003. – №25. – P. 99–107.
30. International Code of Nomenclature for algae, fungi and plants (Melbourne Code) adopted by the Eighteenth International Botanical Congress. Melbourne (Australia), International Association for Plant Taxonomy. – 2012. – [cited 2016 Dec 5]. Available from: <http://www.iapt-taxon.org/nomen/main.php>
31. Millenium Ecosystem Assesment. – Ecosystems and human well-being: synthesis report. – Washington DC: Island Press, 2005. – 160 p.
32. Mosyakin S.L., Fedoronchuk M.M. Vascular plants of Ukraine. A nomenclatural checklist. – Kiev: M.G.Kholodny Institute of Botany, 1999. – 345 p.
33. Vegetation of Europe: hierarchical floristic classification system of vascular plant, bryophyte, lichen, and algal communities / Mucina L., Bültmann H., Dierßen K. [et al.] // Applied Vegetation Science. – 2016. – Volume 19, Issue S1. – P. 3–264. doi: 10.1111/avsc.12257
34. Tyler C. Classification of *Schoenus* communities in South and Southeast Sweden. – Vegetatio. – 1980. – Volume 41, Issue 2. – P. 69–84.
35. Stein B.A. States of the Union: Ranking America's Biodiversity. – Arlington, Virginia : Nature Serve. – 2002. – 27 p.
36. Wheeler B.D., Brookes B.S., Smith R.A. An ecological study of *Schoenus ferrugineus* L. in Scotland // Watsonia. – 1983. – №14. – P. 249–256.

FEATURES OF ADAPTATION OF *SCHOENUS FERRUGINEUS* L. TO TRANSFORMED ENVIRONMENTAL CONDITIONS

O. I. Blinkova, N. A. Pashkevych, T. A. Vasileva

The factors of anthropogenic transformation of the groups S. ferrugineus have been characterized. According to the floristic classification, investigated communities classified as one class of sedge-moss vegetation in lowland, transitional swamps and marshy basins of the moderate, boreal and arctic zones of the Northern Hemisphere. Communities have been diagnosed as two associations of the Union of carbonate sedentary marshes. Communities of S. ferrugineus was characterized by a high degree of rare species phytocoenoses. Phytocoenoses were mostly triple-to-one stored. The effects of drainage reclamation, existing or former development of peatlands, physical impact and pyrogenic factors were caused changes in ecological conditions of ecotopes. The connection between edaphic and climatic factors was show, depending on the degree of anthropogenic transformation has been determined by means of factor analysis. Close correlation between ombra-regime and cryo-regime with any of the edaphic factors was not determined. The fundamental and realized ecological niches of species were compared. The amplitude of the values of climatic factors corresponded to fundamental econiche of species. Fluctuations of carbonate content, acidity, humidity and aeration of soil on the transformation gradient were revealed. The similarity of ceno-populations to ecological conditions has been determined by means of cluster analysis. The weak, medium and strong degrees of transformation of environment, accompanied by ecological-cenotic adaptation changes of species populations were established.

Key words: Schoenus ferrugineus L., ecological factors, anthropogenic transformation, phytoindication, marsh ecosystem, ecologo-cenotic analysis.

Отримано редколегією 15.10.2017