Электронный научно-производственный журнал
«АгроЭкоИнфо»
==========

УДК 58.009

Флористический состав и ординационный анализ сегетальной растительности Северного Приазовья (Россия)

Тарик Е.П., Купрюшкин Д.П., Вардуни Т.В., Капралова О.А., Чохели В.А., Дмитриев П.А.

Южный федеральный университет

Аннотация

В статье рассмотрено исследование сегетальной растительности агрофитоценозов зерновых культур Северного Приазовья и выявлены экологические закономерности ее распределения с использованием ординации и эколого–флористической классификации. Основу работы составляют материалы полевых исследований на посевах озимой пшеницы и ярового ячменя. На основании собранных данных выполнен анализ положения растительных сообществ на осях экологических факторов и определены наиболее эффективные методы непрямой ординации, применимые в исследовании экологии сегетальных сообществ. Проведено сравнение флористического состава выделенных сообществ с диагностическими видами и флористическим составом описанных ранее синтаксонов сегетальной растительности России и ближнего зарубежья.

Ключевые слова: СЕГЕТАЛЬНАЯ РАСТИТЕЛЬНОСТЬ, ЗЕРНОВЫЕ КУЛЬТУРЫ, РАСТИТЕЛЬНЫЕ СООБЩЕСТВА, ЭКОЛОГО–ФЛОРИСТИЧЕСКАЯ КЛАССИФИКАЦИЯ, ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ, ОРДИНАЦИОННЫЙ АНАЛИЗ

Введение

В структуре сегетальной растительности зерновых культур Северного Приазовья выявлены 1 класс, 1 порядок, 2 союза и 5 ассоциаций.

Естественным компонентом агрофитоценоза выступают сорно–полевые растения, численность и состав которых находится в тесной взаимосвязи с экотопом и антропогенной нагрузкой. Под влиянием комплекса экологических и антропогенных факторов формируются особые растительные сообщества, среди которых сегетальные сообщества

Электронный научно-производственный журнал
«АгроЭкоИнфо»

больше других подвержены антропогенному воздействию. В отличии от естественной растительности растительность полей имеет более однородный флористический состав, что связано с нивелированием естественных условий экотопа. Однако, в сегетальных сообществах сохраняется индикационное свойство, что позволяет оценить экологические условия произрастания фитоценоза [1].

Сегетальная растительность является обычным объектом исследований с позиций эколого–флористического подхода по методу Браун–Бланке [2]. К настоящему времени опубликовано значительное количество работ, посвященных классификации сегетальной растительности Евразии в рамках эколого–флористического подхода [3–10]. Однако для большинства регионов России (кроме Республик Крым, Башкортостан, Кабардино-Балкария и Коми, Брянской, Воронежской, Курской, Волгоградской и Астраханской областей) информация о данных сообществах разрознена или отсутствует [7]. В связи с чем данное исследование имеет значение для создания более полной синтаксономической структуры растительности региона.

Цель нашего исследования изучение сегетальной растительности и выявление экологических закономерностей распределения в агрофитоценозах зерновых культур Северного Приазовья с использованием ординации и эколого–флористической классификации. В соответствии с этим поставлены следующие задачи: сформировать синтаксономическую структуру сегетальной растительности; создать экологическую модель сегетальной растительности исследуемой территории.

Характеристика района исследований

Район исследования в схеме ботанико–географического районирования расположен в Северо–Приазовском районе Северо–Приазовском округе Приазовско–Причерноморской степной подпровинции Причерноморской провинции Причерноморско–Казахстанской подобласти степной области Евразии.

Естественная растительность Северо–Приазовской степной подпровинции представлена североприазовским подвариантом богаторазнотравно–дерновиннозлаковых западнопричерноморских степей [11].

Электронный научно-производственный журнал
«АгроЭкоИнфо»
==========

Геологически район Северного Приазовья расположен на платформе Северо–Приазовской низменности [12]. Северо–Приазовская наклонная эрозионно–аккумулятивная равнина расположена на юг от Донецкого кряжа и является восточной оконечностью Причерноморской равнины. Равнина полого понижается с севера на юг с высотами от 115 до 30 м. Она расчленена долинами рек, впадающих в Таганрогский залив. Здесь развиты балочные системы с покатыми и крутыми склонами и широкими приустьевыми днищами, сложена морскими неогеновыми отложениями, перекрытыми четвертичными лессовидными суглинками.

Почвы здесь представлены черноземами обыкновенными. От Донецкого кряжа до р. Дон и Азовского моря формируются черноземы обыкновенные теплые кратковременно промерзающие, отличающиеся мощностью — 70–90 см, пониженной линией вскипания (40 см) и выделения карбонатной плесени (50 см), повышенной гумусированностью верхних горизонтов (4–6%). Среди них выделены обычные, карбонатные и неполноразвитые роды, мощные, средне–и маломощные виды, а по содержанию гумуса - малогумусные (4–6%) и слабо гумусированные (менее 4%). Большая часть этих черноземов сформировалась на лессовидных и желто–бурых глинах, в связи с чем имеет преимущественно глинистый и тяжелосуглинистый гранулометрический состав. Практически все они подвержены водной и ветровой эрозии, степень проявления эрозионных процессов, как правило, зависит от рельефа и экспозиции склонов. По степени смытости они делятся на слабо, средне и сильно смытые. По степени дефлированности выделены только слабодефлированные черноземы.

Территорию района исследования большей частью занимают агроландшафты, среди которых главенствуют поля, занятые под посевы зерновых культур. По данным Росстата (https://view.officeapps.live.com/op/view.aspx?src=https%3A%2F%2Frosstat.gov.ru%2Fstorage%2Fmediabank%2F29_cx_predv_2022.xlsx&wdOrigin=BROWSELINK) на 2022 год посевы зерновых культур в Ростовской области занимают 73,5% площади среди всех сельскохозяйственных культур в хозяйствах всех категорий. Среди зерновых культур посевы озимой пшеницы составляют 82,8%.

Материалы и методы исследования

Объектом данного исследования являются агрофитоценозы зерновых культур.

Электронный научно-производственный журнал
«АгроЭкоИнфо»
==========

Основу работы составляют материалы, собранные в результате полевых исследований с 2020 по 2022 годы. Исследования проводились на посевах озимой пшеницы и ярового ячменя в пределах Мясниковского, Неклиновского и Аксайского районов Ростовской области.

Полевые исследования проводились в весенне–летний период на ключевых участках, выбранных с учетом трансект–метода или метода эколого–фитоценотических профилей [13]. Тот же метод, помимо других [2, 14], использовался при закладке пробных площадей в пределах ключевого участка (поля).

Всего было выполнено 1106 геоботанических описаний на площадках 10×10 м. Описания проводились пунктирными полосами (метод пунктирной трансекты). Через всё поле закладывались площадки через 10 м поперёк посевов основной культуры, отступая вдоль посевов 20 м - в 2020 году; через 30 м поперёк посевов и 50–100 м вдоль посевов - в 2021 году и по диагонали через 100 м - в 2022 году. Проективное покрытие выражалось в процентах, + – менее одного процента.

В ходе выявления типологических единиц сообществ использовался метод непрямой ординации.

Одной из основных задач ординации в исследовании пространственной структуры растительного покрова является анализ положения растительных сообществ на осях экологических факторов [15].

Выявление связи между растительностью и средой при непрямом ординационном анализе, позволяющем выявить оси максимального варьирования, которые отражают комплексные градиенты лимитирующих факторов среды без их прямой оценки, является важнейшей задачей фитоценологического исследования, в связи с чем необходимо было определить, какие методы непрямой ординации наиболее эффективно и адекватно применять при исследовании экологии сегетальных сообществ.

На основании классификационной процедуры в программе TWINSPAN (метод табличной сортировки) описания оказались разделены на 56 групп.

Далее анализ данных был проведен с использованием методов DCA (detrended correspondence analysis) – бестрендовый анализ соответствия (рис. 1), метода взаимного усреднения и NMS, или NMDS (nonmetrical multidimensional scaling) – неметрическое многомерное шкалирование (рис. 2), в программе Juice 7.0.42.

Электронный научно-производственный журнал
«АгроЭкоИнфо»
==========

Для большей наглядности ординационный анализ дополнительно выполнялся отдельно по культурам. Также нами рассматривался метод главных компонент или компонентный анализ (PCA, principal component analysis).

Эколого–флористическая классификация [2, 16] проведена методом синтаксономического анализа. При принятии синтаксономических решений было проведено сравнение флористического состава выделенных сообществ, с диагностическими видами и флористическим составом описанных ранее синтаксонов сегетальной растительности России и ближнего зарубежья [4–14, 17–20].

Результаты и обсуждения

С позиций эколого–флористической классификации все сообщества отнесены к классу ***Papaveretea rhoeadis*** S. Brullo et al. 2001 сегетальная растительность зерновых, пропашных культур, садов и виноградников в умеренно-прохладном и бореальном поясах Евразии и Средиземноморского региона. В составленную классификационную схему входят 1 класс, 1 порядок, 2 союза и 5 ассоциаций (табл. 1).

Таблица 1. Синоптическая таблица сообществ зерновых культур Северного Приазовья

Ассоциация	***F–Ch***	***Ch–D***	***Co–G***	***A–Ch***	***A–Ci***
Среднее число видов	8	11	8	9	10
Число описаний	343	192	288	185	74
Д.в. класса ***Papaveretea rhoeadis***					
Atriplex tatarica	III	III	III	IV	IV
Galium aparine	I	III	I	I	II
Bromus arvensis	II	II	I	I	III
Helianthus annuus	III	IV	I	II	III
Xanthium orientale	I	III	I	I	I
Aegilops cylindrica	I	I	I	I	II
Reseda Lutea	I	I	I	I	I
Senecio vernalis	-	-	I	-	-
Lamium amplexicaule	I	I	-	I	-
Cuscuta campestris	-	-	I	I	-
Pisum sativum	I	I	-	-	I
Anagallis foemina	I	-	-	I	I
Lathyrus tuberosus	I	I	I	-	-
Papaver rhoeas	I	I	-	I	-
Vicia hirsuta	-	-	I	I	-
Vicia cracca	I	-	-	I	-

Электронный научно-производственный журнал
«АгроЭкоИнфо»
==========

Ассоциация	***F–Ch***	***Ch–D***	***Co–G***	***A–Ch***	***A–Ci***
Среднее число видов	8	11	8	9	10
Число описаний	343	192	288	185	74
Amaranthus blitoides	I	-	-	I	I
Thlaspi arvense	I	I	-	I	I
Linaria genistifolia	-	-	-	I	-
Д.в. порядка ***Papaveretalia rhoeadis***					
Amaranthus retroflexus	I	II	II	III	II
Avena sayiva	I	-	-	I	-
Capsella bursa–pastoris	I	-	-	-	I
Stellaria media	-	-	-	I	-
Д.в. союза ***Chenopodio albi–Descurainion sophiae***					
Lactuca serriola	I	I	I	I	II
Sonchus asper	II	II	I	I	III
Lepidium campestre	I	I	-	I	I
Д.в. асс. ***Fallopio convolvulus–Chenopodietum albi***					
Chenopodium album	V	V	V	V	V
Fallopia convolvulus	IV	IV	IV	V	V
Д.в. асс. ***Chenopodio albi–Descurainietum sophiae***					
Descurainia sophia	I	IV	I	I	I
Fumaria officinalis	-	V	-	I	-
Sinapis arvensis	II	IV	-	I	II
Buglossoides arvensis	I	II	-	I	I
Д.в. асс. ***Convolvulo arvensis–Glycyrrhizetum glabrae***					
Glycyrrhiza glabra	-	-	V	-	-
Convolvulus arvensis	III	I	V	III	II
Euphorbia virgata	III	III	IV	II	I
Setaria pumila	III	II	V	IV	II
Д.в. союза ***Veronico–Euphorbion***					
Ambrosia artemisiifolia	V	V	V	V	V
Д.в. асс. ***Ambrosio artemisifoliae–Chenopodietum albi***					
Polygonum aviculare	-	I	II	V	II
Д.в. асс. ***Ambrosio artemisifoliae–Cirsietum setosi***					
Cirsium setosum	III	IV	I	I	IV
Medicago lupulina	-	-	I	-	II
Conyza canadensis	I	-	I	I	II
Прочие виды					
Aristolochia clematitis	I	-	I	I	-
Cannabis sativa var. spontanea	I	I	I	I	-
Cicer arietinum	I	I	-	-	I
Coronilla varia	I	I	-	-	-
Cynanchum acutum	I	-	I	-	-
Cynoglossum officinale	-	-	I	I	I
Delphinium consolida	I	-	I	I	-

Электронный научно-производственный журнал
«АгроЭкоИнфо»
==========

Ассоциация	***F–Ch***	***Ch–D***	***Co–G***	***A–Ch***	***A–Ci***
Среднее число видов	8	11	8	9	10
Число описаний	343	192	288	185	74
Echinochloa crus–galli	I	-	I	-	-
Elytrigia repens	-	I	I	-	-
Hordeum vulgare	I	I	-	I	-
Juglans regia	I	-	I	I	I
Medicago falcata	I	I	I	I	-
Melilotus officinalis	I	-	-	I	I
Portulaca oleracea	I	-	I	I	II
Rubus caesius	I	I	I	I	-
Sisymbrium loeselii	I	I	-	I	I
Zea mays	I	I	-	-	I

Примечание: кроме того, встречены виды: *Acer negundo, Agrostis tenuis, Anisantha tectorum, Arctium lappa, Armeniaca vulgaris, Artemisia absinthium, Cyclachaena xanthiifolia, Falcaria vulgaris, Fraxinus exselsior, Gleditsia triacanthos, Holosteum umbellatum, Ipomoea purpurea, Morus nigra, Parthenocissus inserta, Phragmítes australis, Prunus spinosa, Pyrethrum corymbosum, Robinia pseudoacacia, Tanacetum vulgare, Vitis vinifera.*
Синтаксоны: *A–Ch* – асс. *Ambrosio artemisifoliae–Chenopodietum albi; Ch–D* – асс. *Chenopodio albi–Descurainietum sophiae; F–Ch* – асс. *Fallopio convolvulus–Chenopodietum albi; A–Ci* – асс. *Ambrosio artemisifoliae–Cirsietum setosi; Co–G* – асс. *Convolvulo arvensis–Glycyrrhizetum glabrae.*

Продромус сегетальной растительности Северного Приазовья

Класс ***Papaveretea rhoeadis*** S. Brullo et al. 2001

Порядок ***Papaveretalia rhoeadis*** Hüppe et Hofmeister ex Theurillat et al., 1995

Союз ***Chenopodio albi–Descurainion sophiae*** V. et T. Sl. et Shelyag–Sosonko in V. Sl. 1988

Ассоциация ***Fallopio convolvulus–Chenopodietum albi*** V. Sl. 1990

Ассоциация ***Chenopodio albi–Descurainietum sophiae*** V. et T. S 1. in V. S 1. 1988

Ассоциация ***Convolvulo arvensis-Glycyrrhizetum glabrae*** ass. nov. (associatio nova)

Порядок ***Aperetalia spicae-venti*** J.Tx. et Tx. in Malato-Beliz et al. 1960

Союз ***Veronico-Euphorbion*** Sissingh in Passarge 1964

Ассоциация ***Ambrosio artemisiifoliae–Chenopodietum albi*** Marjuschkina & V.Solomakha 1985.

Ассоциация ***Ambrosio artemisifoliae-Cirsietum setosi*** Marjuschkina & V.Solomakha 1985

Электронный научно-производственный журнал
«АгроЭкоИнфо»

Характеристика синтаксонов

Класс ***Papaveretea rhoeadis*** S. Brullo et al. 2001 (Синонимы: ***Polygono-Chenopodietea*** Eliáš 1986; ***Ruderali-Secalietea*** Br.-Bl. et al., 1936; ***Secalinetea*** Br.-Bl. in Br.-Bl. et al. 1952; ***Stellarietea mediae*** Tx. et al. in Tx. ex von Rochow 1951; ***Stellarietea mediae*** Tx. et al. in Tx. 1950; ***Thero-Chenopodietea*** J. Tx. in Müller, 1963; ***Thero-Chenopodietea*** Lohmeyer et al. in J. Tx., 1966).

Диагностические виды: *Ambrosia artemisiifolia, Anagallis foemina, Amaranthus retroflexus, Atriplex tatarica, Avena sativa, Bromus arvensis, Buglossoides arvensis, Capsella bursa–pastoris, Chenopodium album, Cirsium setosum, Convolvulus arvensis, Cuscuta campestris, Euphorbia virgata, Fallopia convolvulus, Galium aparine, Lamium amplexicaule, Lathyrus tuberosus, Lactuca serriola, Linaria genistifolia, Papaver rhoeas, Pisum sativum, Senecio vernalis, Setaria pumila, Sinapis arvensis, Sonchus asper, Stellaria media, Thlaspi arvense, Xanthium orientale.*

Класс объединяет растительность зерновых, пропашных культур, садов, виноградников и сообщества, представляющие начальные стадии восстановительных сукцессий после нарушений с преобладанием однолетников и малолетников в умеренно-прохладном и бореальном поясах Евразии и Средиземноморского региона. Порядок ***Papaveretalia rhoeadis*** Hüppe et Hofmeister ex Theurillat et al., 1995**.**).

Диагностические виды: *Amaranthus retroflexus, Avena fatua, Capsella bursa–pastoris, Cirsium setosum, Convolvulus arvensis, Chenopodium album, Fallopia convolvulus, Fumaria officinalis, Setaria viridis, Sinapis arvensis, Sonchus asper, Stellaria media.*

Сегетальная растительность зерновых и пропашных культур на богатых основаниями почвах лесной, лесостепной, степной и суббореальной зон Европы. Видовой состав данных сообществ отличается доминированием видов однолетников.

На исследуемой территории порядок ***Papaveretalia rhoeadis*** представлен союзами ***Chenopodio albi–Descurainion sophiae*** и ***Veronico-Euphorbion***.

Союз ***Chenopodio albi–Descurainion sophiae*** V. et T. Solomakha et Shelyag in V. Solomakha 1988

Диагностические виды: *Chenopodium album, Descurainia sophia, Fumaria officinalis, Sonchus asper*.

Объединяет агрофитоценозы зерновых, редко пропашных культур на черноземах.

Электронный научно-производственный журнал
«АгроЭкоИнфо»

Ассоциация ***Fallopio convolvulus–Chenopodietum albi*** V. Sl. 1990.

Диагностические виды: *Chenopodium album, Fallopia convolvulus.*

Сообщества характеризуются относительно небогатым флористическим составом, но нередко высоким проективным покрытием. Помимо диагностических видов ассоциации, хорошо представлены диагностические виды союза ***Chenopodio albi–Descurainion sophiae***. Охватывает летние сообщества, развивающиеся в посевах зерновых, зернобобовых и пропашных культур, особенно обильно во влажные годы.

Число видов в описаниях варьирует от 5 до 16 (в среднем — 8). Общее проективное покрытие — 2–30%.

Ассоциация ***Chenopodio albi–Descurainietum sophiae*** V.Solomakha & T.Solomakha in V.Solomakha 1988.

Диагностические виды: *Capsella bursa–pastoris, Chenopodium album, Descurainia sophia, Fumaria officinalis, Lactuca serriola, Lepidium perfoliatum*.

Приурочены к участкам с разреженными посевами зерновых культур и вдоль межевых распаханных границ.

Число видов в описаниях варьирует от 5 до 18 (в среднем — 11). Общее проективное покрытие — 1–10%.

Ассоциация ***Convolvulo arvensis-Glycyrrhizetum glabrae*** ass. nov. (associatio nova).

Диагностические виды: *Convolvulus arvensis, Euphorbia virgata, Glycyrrhiza glabra, Setaria pumila.*

Сегетальное сообщество зерновых культур, формируется на полях с длительным отсутствием в севообороте пропашных культур, на черноземах, распределяется преимущественно в микропонижениях рельефа ближе к центру поля.

Число видов в описаниях варьирует от 4 до 15 (в среднем – 8). Общее проективное покрытие – 2–30%.

Союз ***Veronico-Euphorbion*** Sissingh in Passarge 1964.

Диагностические виды: *Ambrosia artemisiifolia, Chenopodium album, Cirsium setosum, Polygonum aviculare.*

Сегетальная растительность виноградников и садов на богатых основаниями почвах Европы, встречается в посевах зерновых культур, в местах прореженных посевов и их участках без полевой культуры на обычных малогумусных черноземах степной зоны.

Электронный научно-производственный журнал
«АгроЭкоИнфо»
==========

Ассоциация ***Ambrosio artemisifoliae–Chenopodietum albi*** Marjuschkina & V.Solomakha 1985.

Диагностические виды: *Ambrosia artemisiifolia, Chenopodium album, Cirsium setosum, Polygonum aviculare*.

Агрофитоценозы зерновых культур, а также прореженных угнетенных инсоляцией и иссушением посевов и их участки без полевой культуры на обычных малогумусных черноземах степной зоны.

Число видов в описаниях варьирует от 5 до 14 (в среднем – 9). Общее проективное покрытие – 1–30%.

Ассоциация ***Ambrosio artemisifoliae–Cirsietum setosi*** Marjuschkina & V.Solomakha 1985

Диагностические виды: *Ambrosia artemisiifolia, Cirsium setosum, Conyza canadensis, Medicago lupulina.*

Сегетальные сообщества пропашных культур на орошаемых землях, отмечены и в зерновых культурах, в подзоне сухих степей в северо–западной части полуострова на слабо– и среднезасоленных темно–каштановых почвах, спорадически отмечаются и в других районах Равнинного Крыма, на южных черноземах.

Число видов в описаниях варьирует от 5 до 16 (в среднем – 10). Общее проективное покрытие – 2–15%. Характерной особенностью сегетальных сообществ исследуемого региона является малая видовая насыщенность (число видов в описаниях варьирует от 4 до 18 (в среднем – 9)) и наличие среди видов эдификаторов во всех сообществах вида *Ambrosia artemisiifolia.*

В результате ординационного анализа описания рассредоточились на несколько групп в пространстве возможных экологических факторов (рис. 1–8).

Электронный научно-производственный журнал
«АгроЭкоИнфо»

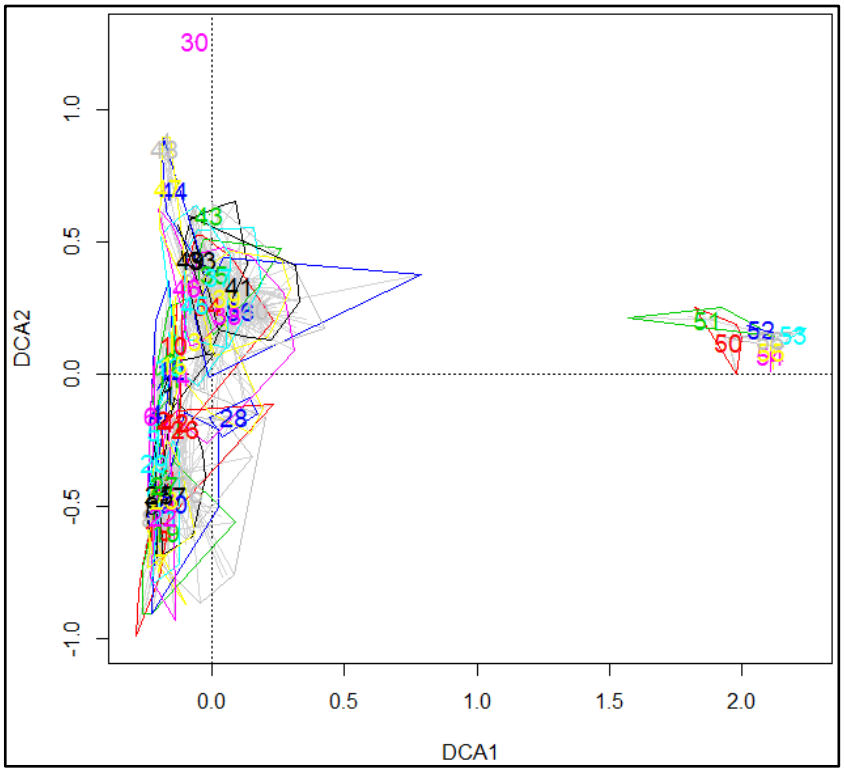

Рис. 1. Положение 1106 описаний на ординационных осях (по методу DCA, Juice 7.0.42)
Примечание: числами обозначены номера сгенерированных таксонов.

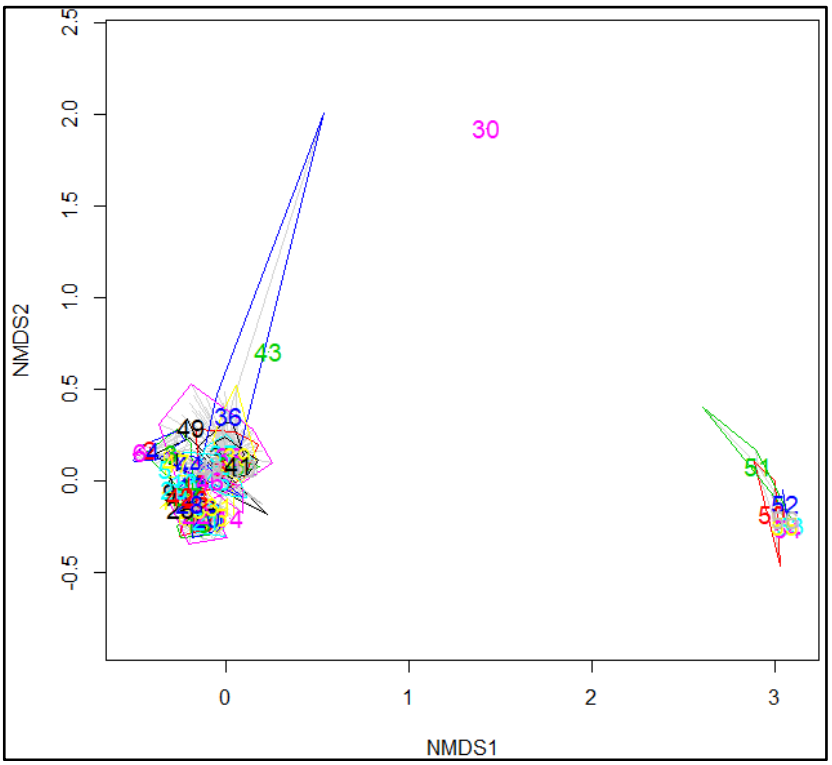

Рис. 2. Положение 1106 описаний на ординационных осях (по методу NMDS, Juice 7.0.42)

Электронный научно-производственный журнал
«АгроЭкоИнфо»

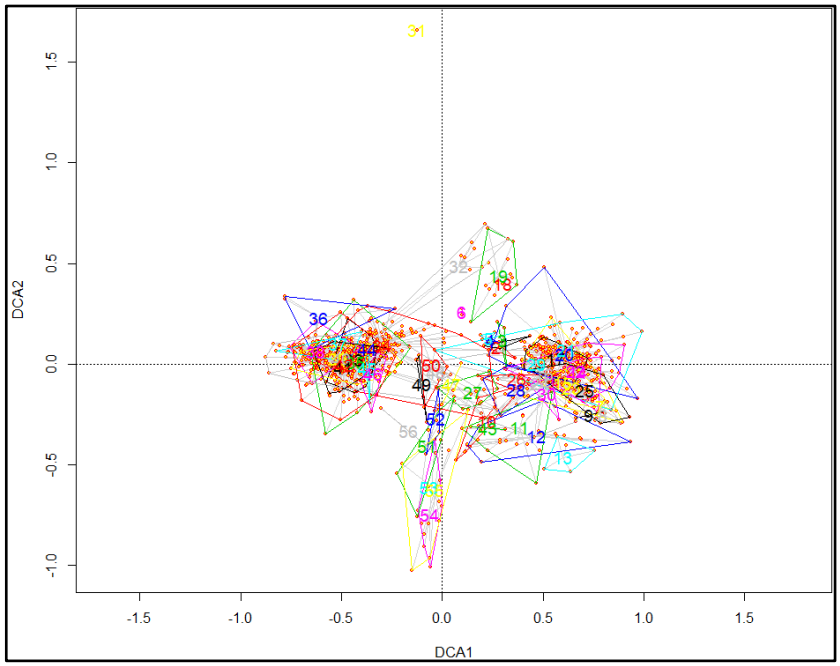

Рис. 3. Положение 56 групп описаний сообществ озимой пшеницы на ординационных осях (по методу DCA, Juice 7.0.42)

Примечание: показаны оси DCA1 и DCA2, ось DCA3 в данном анализе не имеет достаточных значений для интерпретации.

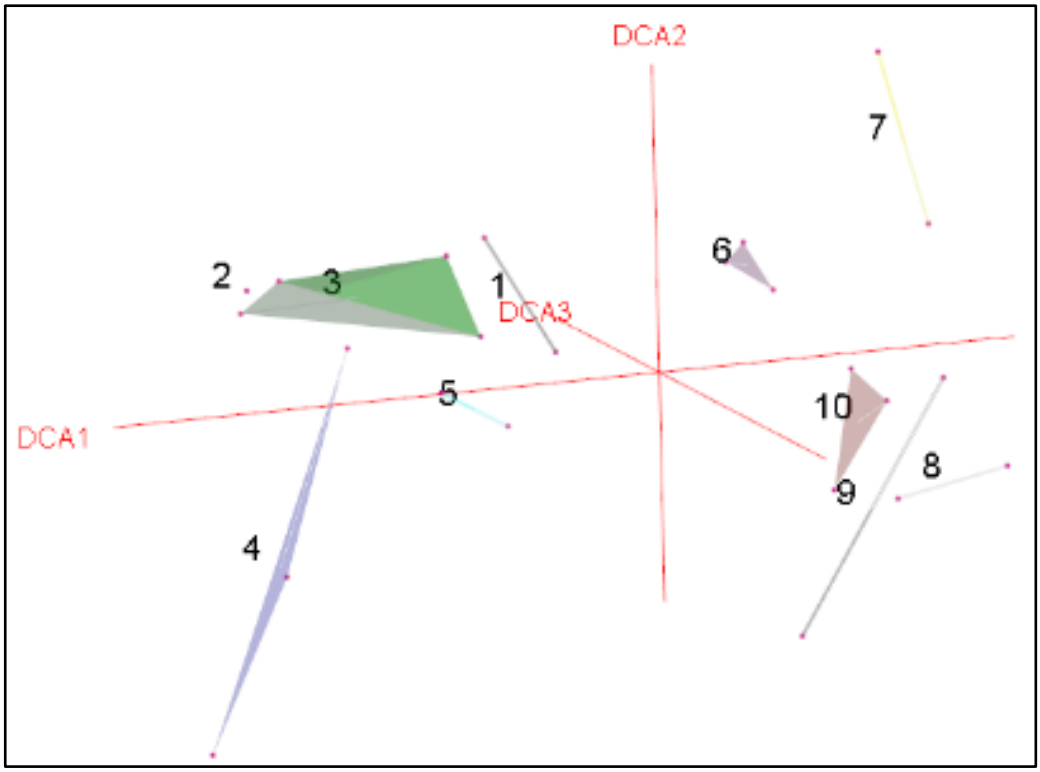

Рис. 4. Положение 10 групп описаний сообществ ярового ячменя на ординационных осях (по методу DCA, Juice 7.0.42)

Электронный научно-производственный журнал
«АгроЭкоИнфо»

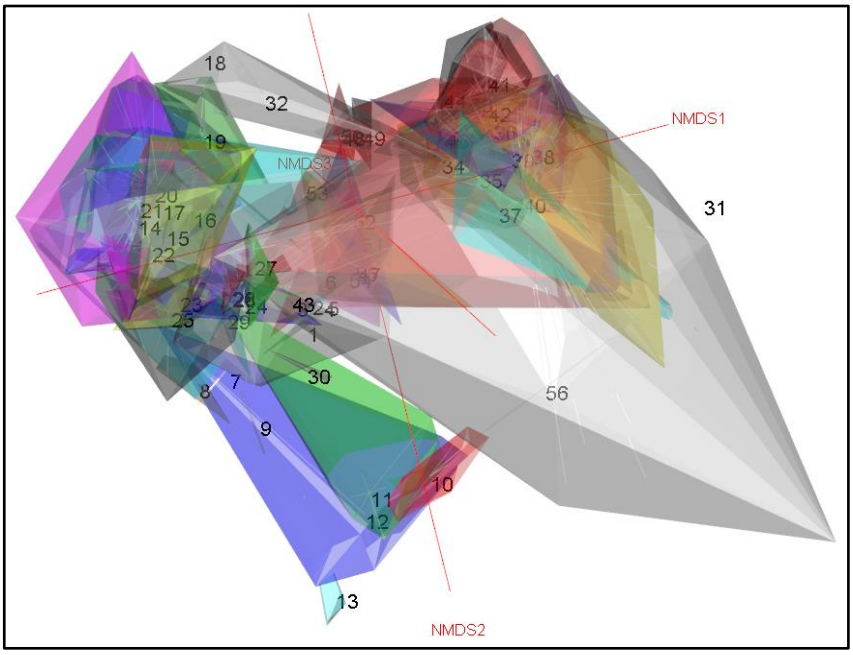

Рис. 5. Положение 56 групп описаний сообществ озимой пшеницы на ординационных осях (по методу NMDS, Juice 7.0.42)

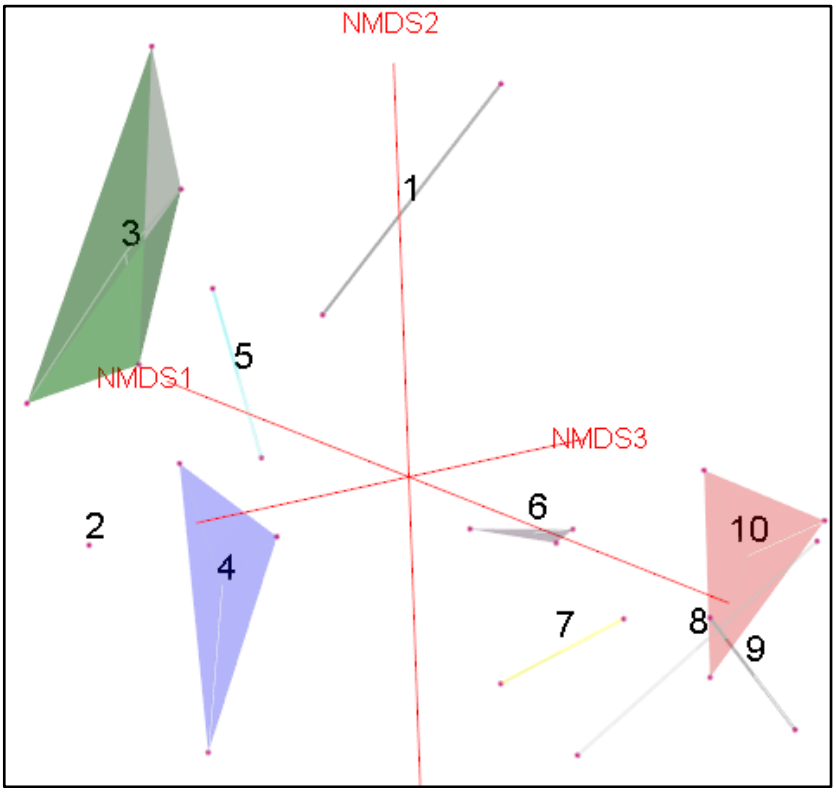

Рис. 6. Положение 10 групп описаний сообществ ярового ячменя на ординационных осях (по методу NMDS, Juice 7.0.42)

Электронный научно-производственный журнал
«АгроЭкоИнфо»

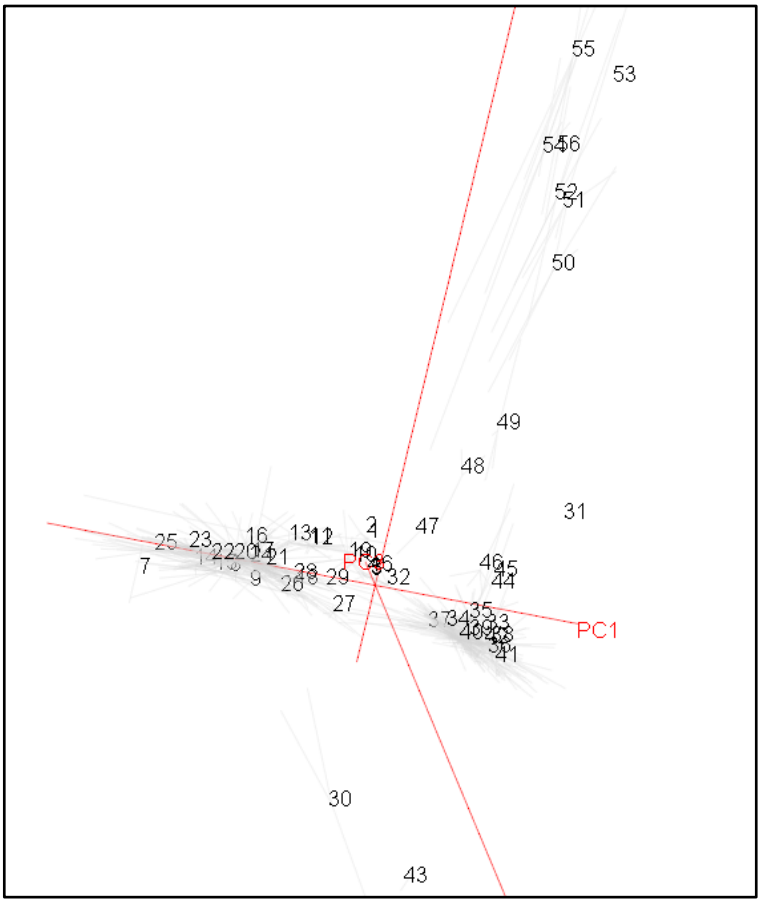

Рис. 7. Положение 56 групп описаний сообществ озимой пшеницы на ординационных осях (по методу PCA, Juice 7.0.42)

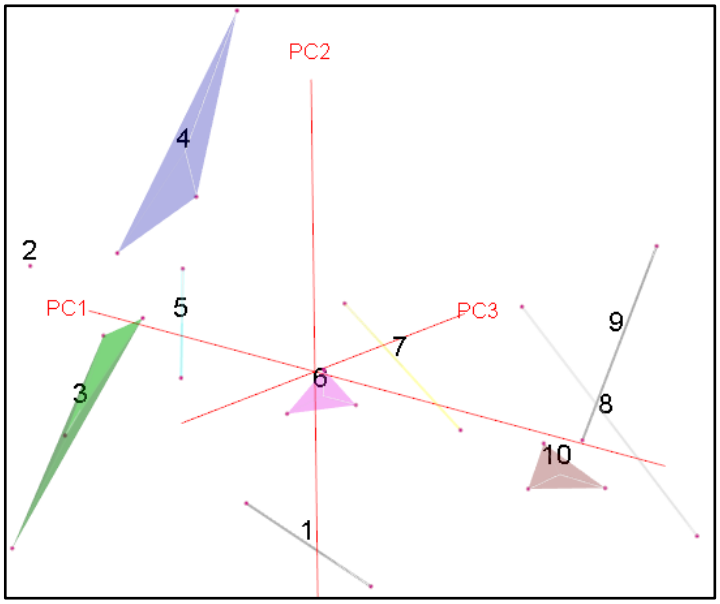

Рис. 8. Положение 10 групп описаний сообществ ярового ячменя на ординационных осях (по методу PCA, Juice 7.0.42)

Электронный научно-производственный журнал
«АгроЭкоИнфо»
==========

В подтверждение экологической значимости анализа была учтена нагрузка на ординационные оси (Eigenvalues) (табл. 2). Все собственные величины осей ординации лежат в интервале между 0 и 1. Значения, приближенные и свыше 0,5 обычно означают хорошее рассеяние вдоль оси и имеют экологически достоверную информацию [15].

Таблица 2. Результаты бестрендового анализа соответствия по 1106 описаниям

	DCA1	DCA2	DCA3	DCA4
Eigenvalues	0.4008	0.2533	0.1299	0.1109
Decorana values	0.6606	0.2159	0.1462	0.1245
Axis length	2.5302	2.2468	2.6563	2.0089

Результаты непрямой ординации по методу NMDS (рис. 2) и различия в вариабельности объектов (нагрузок на оси) были также использованы для интерпретации полученных результатов. Так как в анализе учитывались основные культуры, в отдельный блок объединились группы описаний № 50–56 (рис. 1, 2) – это сообщества посевов ярового ячменя. Далее для большей наглядности и интерпретируемости ординационный анализ целесообразно было выполнить отдельно по культурам (рис. 3–8).

Непрямой ординационный анализ показывает, что сообщества достаточно четко дифференцируются в пространстве осей экологических факторов и группируются на 5 сообществ. В данном анализе метод PCA оказался более показательным и информативным.

Далее при классификационном анализе эти сообщества отнесены к четырем уже описанным ассоциациям и выделена одна новая.

При проведении классификации растительных сообществ на посевах озимой пшеницы группы описаний отнесены к синтаксонам следующим образом. Союзы: группы описаний 7–17, 20–29, 32–43, 48, 54, 55 – ***Chenopodio albi–Descurainion sophiae***; 1–6, 10, 15–22, 24, 25, 28–36, 40–42, 44–56 – ***Veronico-Euphorbion***. Ассоциации: 7–15, 17, 20–26, 34, 40 – ***Chenopodio albi–Descurainietum sophiae***; 14–17, 20–29, 33–35, 39–42, 48, 54, 55 – ***Fallopio convolvulus–Chenopodietum albi***; 21, 26–28, 32–43, 51 – ***Convolvulo arvensis–Glycyrrhizetum glabrae***; 1–6, 10,15, 18–20, 24, 29–36, 40–42, 44–49, 53–56 – ***Ambrosio artemisifoliae–Chenopodietum albi***; 15–17, 20–22, 24, 25,28, 49–52, 54, 55 – ***Ambrosio artemisifoliae–Cirsietum setosi***.

Электронный научно-производственный журнал
«АгроЭкоИнфо»
==========

Некоторые группы описаний (програмно выделенные таксоны) в результате проведения классификационных методов отнесены к разным синтаксонам, так как классификация учитывает дополнительные параметры, кроме данных, обрабатываемых программой (например постоянство, наличие групп диагностических видов и другие).

При проведении классификации сообществ ярового ячменя группы описаний отнесены к синтаксонам следующим образом. Союзы: группы описаний с 1 по 5 – ***Chenopodio albi–Descurainion sophiae***; 6–10 – ***Veronico-Euphorbion***. Ассоциации: с 1 по 3 – ***Fallopio convolvulus-Chenopodietum albi***; 4–5 ***Convolvulo arvensis-Glycyrrhizetum glabrae*** ass. nov.; 6, 7 ***Ambrosio artemisifoliae-Cirsietum setosi***; 8–10 ***Ambrosio artemisifoliae–Chenopodietum albi***. Факторами, определяющими пространственное распределение исследуемых сообществ, являются увлажнение, плотность почвы, рельеф, инсоляция и сомкнутость посевов основной культуры. Также за низкую видовую насыщенность отвечает агротехнология с применением гербицидов и доминирование *Ambrosia artemisiifolia.*

Непрямая ординация отражает структуру, определённую влиянием абиогенными, биогенными и антропогенными факторами, выраженную в качественном и количественном составе растительности. Эколого-флористическая классификация, кроме состава растительности, учитывает экологические факторы, стадию сукцессии, генезис и отражает иерархию растительности. Таким образом, выполненные ординационный и классификационные анализы дополняют друг друга и выявляют факторы, определяющие место синтаксона в иерархической структуре.

Из ординационного анализа прослеживается влияние двух основных факторов – это плотность почвы и увлажнение. Сопутствующие факторы – это инсоляция и плотность посевов. В результате ассоциация ***Ambrosio artemisifoliae–Chenopodietum albi*** – сообщество прореженных угнетенных инсоляцией и иссушением посевов и их участки без полевой культуры расположено на графике (рис. 7) правее и ближе к пересечению осей, тогда как более мезофильное сообщество ***Ambrosio artemisifoliae-Cirsietum setosi*** удалено по оси PC2. Также ассоциация ***Ambrosio artemisifoliae–Chenopodietum albi*** отличается от других ассоциаций (рис. 8), отделяясь вправо по оси PC1. Отсюда можно констатировать, что ось PC2 в ординационном анализе сообществ с озимой пшеницей отражает фактор увлажнения и инсоляцию, а по оси PC2 плотность почвы и плотность посевов, так как слева

по оси PC1 расположена ассоциация ***Convolvulo arvensis–Glycyrrhizetum glabrae***, обладающая высоким проективным покрытием и развивающаяся преимущественно на плотных почвах; справа же расположено сообщество ***Chenopodio albi–Descurainietum sophiae***, приуроченное к участкам с разреженными посевами зерновых культур и вдоль межевых распаханных границ и обочин дорог.

Экология выделенных синтаксонов описана в их характеристиках и отражена на экологической модели распределения сообществ на полях (рис. 9).

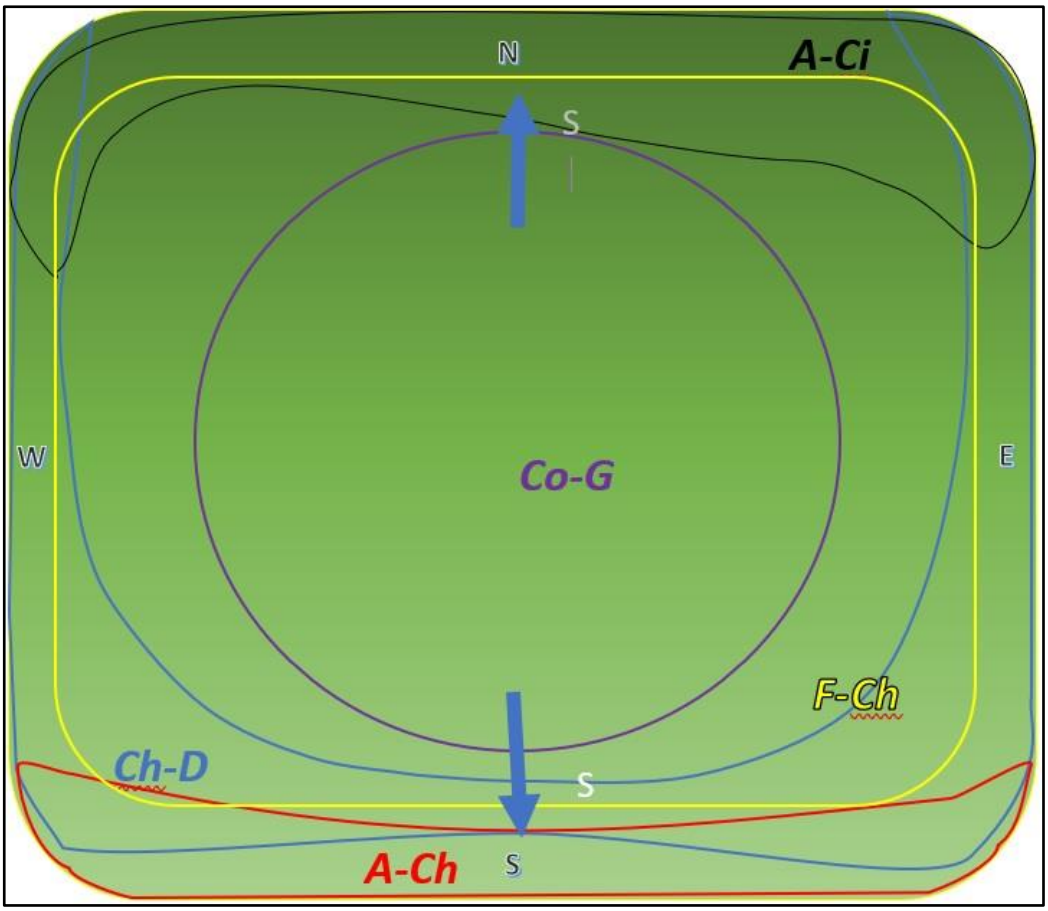

Рис. 9. Экологическая модель распределения сообществ на полях

Примечание: разными цветами обозначены контуры площади распространения ассоциаций ***A-Ch*** – ассоциация ***Ambrosio artemisifoliae–Chenopodietum albi***; ***Ch-D*** – ассоциация ***Chenopodio albi-Descurainietum sophiae***; ***F-Ch*** – ассоциация ***Fallopio convolvulus-Chenopodietum albi***; ***A-Ci*** – ассоциация ***Ambrosio artemisifoliae-Cirsietum setosi***; ***Co-G*** – ассоциация ***Convolvulo arvensis-Glycyrrhizetum glabrae***; S, N, W, E – стороны света; стрелка и буква « » склон, направление.

Заключение

С позиций эколого–флористической классификации все сообщества отнесены к классу ***Papaveretea rhoeadis*** S. Brullo et al. 2001 сегетальная растительность зерновых, пропашных культур, садов и виноградников в умеренно-прохладном и бореальном поясах Евразии и Средиземноморского региона. В составленную классификационную схему входят 1 класс, 1 порядок (***Papaveretalia rhoeadis***), 2 союза (***Chenopodio albi–Descurainion sophiae***, ***Veronico-Euphorbion***) и 5 ассоциаций (***Fallopio convolvulus–Chenopodietum albi, Chenopodio albi–Descurainietum sophiae, Convolvulo arvensis–Glycyrrhizetum glabrae, Ambrosio artemisiifoliae–Chenopodietum albi, Ambrosio artemisifoliae–Cirsietum setosi***).

Для Ростовской области впервые выявлено распространение сегетальных сообществ, выделенных фитоценологами в регионах России (Курская область, Республика Башкортостан, Республика Крым), стран СНГ (Украина, Белоруссия) и Европе.

Выделена новая ассоциация – ***Convolvulo arvensis–Glycyrrhizetum glabrae*** ass. nov. (associatio nova).

В результате проведенного ординационного анализа выявлены основные (плотность почвы и увлажнение) и сопутствующие (инсоляция и плотность посевов) факторы, определяющие фитоценотическое разнообразие и пространственное распределение сегетальной растительности в агроценозах зерновых культур Северного Приазовья.

Список использованных источников:

1. Терещенко С.С. Сегетальная растительность агрофитоценозов зерновых культур Минской области. Минск. Известия Самарского научного центра РАН. 14, 2012. - 1(6):1561–1564.

2. Braun–Blanquet J. Pflanzensoziologie. Grundzüge der Vegetationskunde. - Wien–New York: Springer–Verlag, 1964.

3. Корженевский В.В., Багрикова Н.А., Рыфф Л.Э., Левон А.Ф. Продромус растительности Крыма (20 лет на платформе флористической классификации). Бюллетень Гл. ботан. сада им. Н.В. Цицина. – М.: Наука, 2003. - 186:32–63.

4. Ямалов С.М., Шайхисламова Э.Ф., Миркин Б.М. Сегетальная растительность Башкирского Зауралья. Растительность России. СПб, 2007. - 10:89–99. https://doi.org/10.31111/vegrus/2007.10.89.

5. Терещенко С.С. Структура сегетальной растительности Минской области. Ботаника (исследования): Сборник научных трудов. Вып. 42 / Ин–т эксперимент. бот. НАН Беларуси. – Минск, 2013. – С. 270–290.

6. Багрикова Н.А. Изучение синантропной растительности Крымского полуострова с позиций эколого–флористического подхода: состояние вопроса, классификация сообществ и перспективы исследований. Сборник научных трудов ГНБС, 2016. - 143:25–58.

7. Абрамова Л.М., Голованов Я.М. 2016. Обзор высших единиц синантропной растительности европейской части России. Ялта. Сборник научных трудов ГНБС. 143:7–15.

8. Хасанова Г.Р., Ямалов С.М., Лебедева М.В., Корчев В.В. Сравнительный анализ сегетальных растительных сообществ Северного Предуралья республики Башкортостан на разных этапах их формирования. Научные ведомости БелГУ. Естественные науки. - 2017. - 25(274).41:45–52.

9. Природообустройство Полесья: монография: в 4 кн. / под общ. науч. ред. Ю.А. Мажайского, А.Н. Рокочинского, А.А. Волчека, О.П. Мешика, Е. Езнаха. – Рязань: Мещер. ф–л ФГБНУ «ВНИИГиМ им. А.Н. Костякова», 2019. – Кн. 4: Полесья Юго–Западной России. – Т. 1. - 354 с.

10. Хасанова Г.Р., Ямалов С.М., Лебедева М.В., Третьякова А.С., Кондратков П.В., Груданов Н.Ю. К синтаксономии сегетальной растительности Среднего Урала. Растительность России. СПб. - 2021. - 40:95–107.

11. Демина О.Н., Рогаль Л.Л., Дмитриев П.А. Фитоценотическое разнообразие и природоохранная значимость степей бассейна Дона / Роль ботанических садов в сохранении и мониторинге биоразнообразия. Сборник материалов / отв. ред. Вардуни Т.В., Дмитриев П.А., Капралова О.А.; Южный федеральный университет. – Ростов–на–Дону: Издательство Южного федерального университета, 2015. – С. 167–172.

12. Сафронов И.Н. Геоморфология Северного Кавказа и Нижнего Дона. Ростов–на–Дону: Изд–во Ростовского ун–та, 1987. - 160 с.

13. Юнатов А.А. Типы и содержание геоботанических исследований. Выбор пробных площадей и заложение экологических профилей. Полевая геоботаника. М.; Л.: Наука, 1964. - Т. III:9–36.

14. Миркин Б.М., Наумова Л.Г. Введение в современную науку о растительности. Москва: ГЕОС, 2017.

15. Купрюшкин Д.П., Дмитриев П.А. Ординация в познании экологии сообществ, на примере изучения степной растительности Донецкого кряжа. Роль ботанических садов в сохранении и мониторинге биоразнообразия. Сборник материалов / отв. ред. Вардуни Т.В., Дмитриев П.А., Капралова О.А.; Южный федеральный университет – Ростов–на–Дону: Издательство Южного федерального университета. - 2015. – С. 215–220.

16. Westhoff V. The Braun–Blanquet approach. Classification of plant communities /ed. by R.H. Whittaker. The Hague, 1978. - P. 287–399.

17. Oberdorfer E. Süddeutsche Pflanzengesellschanen Teil III. Wirtschaftswiesen und Unkrautgesellschaften / E. Oberdorfer (ed.). Aufl. 3. Jena, Stuttgart, New York: Gustav Fischer Verlag, 1993.

18. Соломаха В.А.. Синтаксономія рослинності України. Третє наближення. Київ: Фітосоціоцентр, 2008.

19. Терийа Ж.–П., Вилнер В., Фернандес–Гонсалес Ф., Бюлтманн Х., Чарни А., Гиганте Д., Муцина Л., Вебер Г. Международный кодекс фитосоциологической номенклатуры. 4 издание. Растительность России. - 2022. - 44:3–60. https://doi.org/10.31111/vegrus/2022.44.3.

20. Matuszkiewicz W. Przewodnik do oznaczania zbiorowisk roślinnych Polski (Guidebook to determination of plant communities in Poland) / Wyd. nowe (3 zm. i uzup.), 7 dodr. Warszawa: Wydawnictwo Naukowe PWN, 2012.

==========

Цитирование:

Тарик Е.П., Купрюшкин Д.П., Вардуни Т.В., Капралова О.А., Чохели В.А., Дмитриев П.А. Флористический состав и ординационный анализ сегетальной растительности Северного Приазовья (Россия) [Электрон. ресурс] // АгроЭкоИнфо: Электронный научно-производственный журнал. – 2023. – № 3. – Режим доступа: http://agroecoinfo.ru/STATYI/2023/3/st_308.pdf. DOI: https://doi.org/10.51419/202133308.