

**ДИНАМИКА БИОЛОГИЧЕСКОГО РЕСУРСА ПОЧВЕННОГО И  
РАСТИТЕЛЬНОГО КОМПОНЕНТОВ АГРОЦЕНОЗОВ ПОДСОЛНЕЧНИКА  
В УСЛОВИЯХ КАШИРСКОГО РАЙОНА ВОРОНЕЖСКОЙ ОБЛАСТИ**

**Dynamics of biological resource of soil and plant components of sunflower agrocenoses in  
Kashirsky District, Voronezh Region**

**Панин Е. В.**, старший преподаватель,  
**Высоцкая Е. А.**, доктор биологических наук, профессор,  
Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I  
(г. Воронеж)

**Аннотация**

В статье рассматриваются основные способы управления биологическими ресурсами представительных агроценозов подсолнечника. Выделены особенности базовых составляющих агроценозов, таких как подсолнечник, агротехника, почва. Выявлены основные факторы, ограничивающие стабильный рост и развитие растений и проведен анализ их влияния на урожайность культуры. Выявлены зависимости проводимых агротехнических мероприятий, биоресурсного потенциала, урожайности подсолнечника, его качества.

**Ключевые слова:** агроценоз, агротехника, базовый компонент, биологический ресурс, удобрения, подсолнечник, почва.

**Summary**

The article discusses the main ways to manage the biological resources of representative agrocenoses of sunflower. Features of basic components of agrocenoses, such as sunflower, agricultural machinery, soil, are highlighted. The main factors limiting the stable growth and development of plants were identified and an analysis of their impact on crop yield was carried out. The dependencies of the ongoing agrotechnical measures, biological resource potential, sunflower yield, and its quality were revealed.

**Key words:** agrocenosis, agricultural engineering, basic component, biological resource, fertilizers, sunflower, soil.

Реализация биологического ресурса подсолнечника, как одного из базовых растительных компонентов агроценоза заключается в получении качественного высокого урожая культуры, а также, увеличении выхода масла семян, что осуществляется в результате правильного подбора сорта или гибрида, адаптированного к конкретным агроэкологическим условиям возделывания, совершенствования технологии выращивания, основным элементом которого является научно-обоснованное внесение в почву оптимальных доз удобрений. [1, 4, 5] Знание биологических особенностей культуры – основа эффективной системы внесения оптимальных доз удобрений. Конечный результат сложных физиологических и биохимических процессов, протекающих в растении это накопление в нем ценной части и формирование выхода качественной продукции. Наследственные свойства растения определяют направленность этих процессов, но интенсивность определяют условия произрастания и питания. [2, 4, 6, 7]

Эффект от рационального применения в научно-обоснованных севооборотах системы удобрений возможно установить только на основании полевых испытаний.

Опытные исследования проводились в условиях землепользования КФХ Азовцев Каширского района Воронежской области. Исследования проводились в 2020-2022 гг.

Схема опыта: 1. Контроль (без удобрений); 2. Гербицид; 3.  $N_{60}P_{60}K_{60}$  + гербицид; 4.  $N_{120}P_{120}K_{120}$  + гербицид.

Опыт повторяется трехкратно. Удобрения (азофоска) вносились вручную согласно схеме опыта под основную обработку.

Сорта культуры, которые использовались в опыте – Натали и Ирэн. Технологии, применяемые при возделывании опытных сортов подсолнечника – общепринятые для Воронежской области.

Агрохимический анализ почвы (чернозем выщелоченный) показал содержание в пахотном слое (0 – 20 см): калия – 2,4 %, фосфора – 0,19 %, валового азота – 0,21 % и гумуса – 5,9 %. Реакция среды в пределах гумусового горизонта слабокислая (рН – 6,2) - наблюдается наличие невысоких показателей гидролитической кислотности.

В годы проведения опытов запасы продуктивной влаги в почве заметно различались: на начало сева в пахотном слое - 25-40 мм, в метровом слое – 165-190 мм. Делянки в полевых опытах были расположены рендомизированно с междурядьями 70 см.

Исследовались: растение и почва. По фазам вегетации (всходы, бутонизация, цветение, полная спелость) исследовалось влияние различных сочетаний и доз минеральных удобрений, в двукратной повторности были отобраны растительные и почвенные образцы.

В лаборатории биотехнологии ФГБУ ГЦАС «Воронежский» и в ФГБОУ ВО ВГАУ имени императора Петра I проводили химические анализы растений и почвы по стандартным методикам и ГОСТ.

Минеральные удобрения на делянках (посевах подсолнечника) в полевых условиях на содержание подвижных форм элементов минерального питания в почве оказали существенное влияние.

При возделывании опытных сортов подсолнечника в полевых условиях, вносимые удобрения существенно повлияли на элементы минерального питания в почве и содержание их подвижных форм. Опытным путем было установлено, фосфор, азот и калий (их содержание в почве) увеличились от всходов до фазы образования бутона. Начиная с фазы цветения и фазы спелости наблюдалось снижение подвижных форм элементов, за счет использования их (поглощения) культурными растениями.

Поглощенный аммоний (его содержание в почве) за годы опытных исследований в слое 0-40 см увеличился: на 1,3-1,6 мг/100 г (фаза всходов); на 0,28-2,73 мг/100 г (фаза бутонизации); на 1,25- 1,98 мг/100 г (фаза цветения); на 0,26-1,32 мг/100 г (фаза спелости).

Нитратный азот (содержание его в почве) в почвенном слое 0-40 см от фазы всходов до полной спелости – уменьшается. Его содержание в указанном почвенном слое напрямую коррелирует с количеством вносимого вещества. С повышением дозы вносимого вещества увеличивается и доля нитратного азота по сравнению с контролем на 1,1; 0,37; 0,58 мг/100 г.

Опытным путем установлено, что фосфор (его содержание в почве) увеличивается с внесением минеральных удобрений. В фазы бутонизации, цветения и полной спелости подсолнечник интенсивно потребляет подвижной фосфор, поэтому содержание его в почве снижается и может быть восполнено только внесением минеральных удобрений.

Обменный калий (содержание его в черноземе выщелоченном) показал высокий уровень на контроле. Наблюдалось увеличение его содержания к фазе бутонизации и уменьшение – к полной спелости, сказалось активное потребление его растениями. Увеличение содержания обменного калия в почве достигалось внесением калийных удобрений в составе полного удобрения.

По результатам испытаний можно сделать вывод о том, что с увеличением доз минеральных удобрений высота растений увеличивается (фазы: всходов – цветение). Контроль: фаза всходов – 12,3 см, бутонизации – 89,1 см, цветение – 162 см. Увеличение составило: фаза всходов - на 1,7-3,2 см, бутонизации - на 8,4-13,6 см, цветение - на 9-11 см. При внесении доз минеральных удобрений (единичной и двойной) наблюдалось увеличение максимальной высоты растений (фаза цветения до 168-177 см).

Во все фазы развития растения внесение доз минеральных удобрений (особенно полного и азотного) оказало значительное влияние на площадь листа.

В результате исследования динамики накопления сухого вещества, выявили, что внесение доз минеральных удобрений оказывают на данный процесс значительное воздействие. На

удобренных участках масса подсолнечника существенно превышает контроль (фаза всходов: контроль - 1,23 г, с удобрением – 1,35 г.). Максимальная масса одного культурного растения также увеличивалась с внесением доз удобрений (одинарная доза удобрения – 71,43 г, двойная - 96,12 г), таким образом, реализуя лучше свой биологический ресурс.

Проведенные опыты показали, что внесение научно-обоснованных доз минеральных удобрений положительно влияли не только на увеличение площади листа подсолнечника и активизации накопления в растении сухого вещества, но и существенно повлияли на биометрические характеристики культуры (особенно при внесении двойной дозы вещества). Внесение повышенной дозы минерального удобрения увеличивает высоту культурного растения (фаза всходов – до 14 см, бутонизации – до 67 см).

Генотипические особенности растения, этапы его развития, а также количество питательных веществ в среде обитания определяют количество минеральных элементов питания в самом растении. Потребление и концентрацию содержания азота в различных органах культурного растения при определенных дозах внесения минеральных удобрений позволило опытным путем определить оптимальные нормы внесения в определенные фазы развития подсолнечника.

В начале вегетации наблюдался максимум содержания азота в подсолнечнике (фаза всходов, контроль - 3,2%).

Фосфор накапливался в вегетативных органах и семенах растения с внесением полного удобрения (фаза всходов, контроль - 0,38 %, с внесением одинарной и двойной доз удобрений содержание фосфора увеличивалось на 0,49- 0,73 %), максимум содержания фосфора в растении был в фазу бутонизации ( в листе на контроле - 2,46 %). Повышение дозы удобрения увеличивало содержание фосфора в растении (в листе на 0,31-0,49 % по сравнению с контролем). В бутоне в ту же фазу содержалось на контроле 1,32 %, внесение дозы удобрения увеличивало содержание по сравнению с контролем до 0,46 %. В стебле подсолнечника содержалось на контроле 0,82 % (минимум по сравнению с бутонем и листом), с увеличением дозы удобрения содержание фосфора увеличивалось на 0,02-0,61%.

С началом фазы цветения снижается поступление фосфора в подсолнечник, но накопление элемента в стебле, корзинке и листьях по-прежнему зависит от количества вносимых минеральных удобрений. Когда растение находится в фазе полной спелости, количество фосфора в надземной части растения значительно снижается по сравнению с другими фазами развития.

В фазе созревания фосфор из стеблей, корзиночек и листьев переходит в семена, где происходит его накопление (на контроле содержание фосфора в семенах - 1,57 %).

Калий в большей степени накапливается в листьях подсолнечника, меньше в стебле, еще меньше в бутоне и корзинке (фаза бутонизации и цветения), Количество калия к фазе полной спелости повышается в корзинке (от 1,98 до 2,67 %), немного меньше накапливается в стебле (от 1,21 до 2,34 %), еще меньше содержится в семенах (от 0,52 до 0,91 %).

Исходя из вышеизложенного можно сделать вывод о том, что несмотря на большое потребление калия растением, доля его содержания в семенах невелика, фосфор и азот напротив максимально выносятся с основной продукцией (доля содержания этих элементов в семенах достаточно высока). К моменту созревания зерна происходит отток азота и фосфора из стеблей, листьев и корзинки в семена, поэтому потребление этих элементов из почвы практически прекращается (количество азота в семенах на контроле - 2,27%).

Калий к фазе полной спелости перераспределяется в растении – на контроле в большей степени накапливаясь в корзинках подсолнечника, меньше в стебле, еще меньше в семенах.

Таким образом, исследования показали, что с увеличением количества вносимого в почву минерального удобрения коэффициент потребления растением фосфора, азота и калия существенно уменьшается.

На биологический ресурс как подсолнечника, так и почв влияет вносимое удобрение и его доза. В частности, установлено, что содержание в слое почвы 0-40 см:

- подвижного аммония находится в прямой зависимости от количества вносимых доз азотных удобрений, за время исследования увеличилось его содержание при внесении необходимых доз удобрений, интенсивность потребления растением аммония увеличивается в фазу бутонизации и заметно уменьшается в фазу полной спелости семян;

- содержание нитратного азота зависит от количества вносимых удобрений, с увеличением доз вносимых удобрений повышается и его содержание в почве;

- содержание подвижного фосфора существенно снижается в почве за счет высокого его потребления растением в фазы бутонизации, цветения и полной спелости, но баланс может быть восстановлен с внесением его с удобрением;

- содержание обменного калия росло в фазу бутонизации и снижалось в фазу полной спелости вследствие интенсивного его потребления растением.

В результате проведенных исследований установлено, что внесение увеличенных доз минеральных удобрений положительно влияло на содержание в почве азота, фосфора и калия и сохранение его биоресурсного потенциала. При достижении фазы полной спелости увеличение содержания фосфора и азота наблюдалось в семенах, а калия – возрастало в корзинке.

### **Библиографический список**

1. Высоцкая Е.А. Влияние техногенных загрязнителей на полевую всхожесть подсолнечника при возделывании в придорожных агроценозах / Е.А. Высоцкая, О.С. Барышникова // Естественные и технические науки. – 2020. – №6 (144). – С. 78-81.

2. Высоцкая Е.А. Динамика развития площади листовой пластинки сортов подсолнечника при загрязнении тяжелыми металлами территорий возделывания / Е.А. Высоцкая, О.С. Барышникова // Электронный научно-производственный журнал «АгроЭкоИнфо». – 2020. – №4 (42). – С. 22. Режим доступа: [http://agroecoinfo.narod.ru/journal/STATYI/2020/4/st\\_413.pdf](http://agroecoinfo.narod.ru/journal/STATYI/2020/4/st_413.pdf)

3. Дедов А.А. Плодородие чернозема типичного и урожайность культур в севообороте при различных способах обработки почвы и приемах биологизации в лесостепи ЦЧР: диссертация на соискание кандидата с.-х. наук / А.А. Дедов. – Воронеж, 2016. – 135 с.

4. Клюка В. И. Влияние почвенно-климатических условий зоны выращивания и густоты растений в посевах на показатели структуры урожая разных по происхождению гибридов подсолнечника / В. И. Клюка, С. Н. Бандюк // Масличные культуры. Научно-технический бюллетень Всероссийского научно-исследовательского института масличных культур, 2010. – Вып. 2 (144-145). – С. 49-53.

5. Лухменёв В. П. Влияние удобрений, фунгицидов и регуляторов роста на продуктивность подсолнечника / В. П. Лухменёв // Известия ОГАУ. 2015. №1 (51) С.41

6. Пасько С. В. Влияние приёмов агротехники на плодородие почвы и окупаемость удобрений в посевах подсолнечника / С. В. Пасько, А. В. Парамонов, В. И. Медведева // Известия ОГАУ, 2015. – №3 (53) – С.65-67