

**ВЛИЯНИЕ ЗВЕНЬЕВ ПОЛЕВОГО СЕВООБОРОТА  
НА АГРОФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ПОЧВЫ**

Данилец Е.А.

**Реферат.** Влияние звеньев полевого севооборота на агрофизические свойства почвы в зоне неустойчивого увлажнения является актуальным. Практическая значимость исследования заключается в возможности использования предприятиями полученных рекомендаций при возделывании сельскохозяйственных культур с целью получения стабильных урожаев в зоне неустойчивого увлажнения. Опыт проводился в зоне неустойчивого увлажнения в 2015-2018 гг. на полевых участках крестьянско-фермерского хозяйства «Юрченко». Проанализировано возделывание озимой пшеницы по чистому пару, зернобобовым культурам, льну и в повторном посеве в зоне неустойчивого увлажнения Ставропольского края. Проводилось исследование влияния звеньев полевого севооборота на агрегатный состав, водопрочность и влажность почвы. В годы исследования опыта лен как предшественник озимой пшеницы показал снижение коэффициента структурности почвы и образованию глыбистой фракции. Горох благоприятный предшественник повышающий агрофизические свойства почвы. Усовершенствование севооборота в крестьянском фермерском хозяйстве «Юрченко» Александровского района позволит улучшить агрофизические показатели плодородия почвы, следовательно, получать более высокие урожаи и возделывать озимую пшеницу рентабельно.

**Ключевые слова:** озимая пшеница, звенья севооборота, агрофизические свойства почвы.

**Введение.** Производство зерновых во всем мире и во все времена являлось важнейшей государственной задачей. В наше время весьма актуальным является вопрос о рентабельном и устойчивом производстве озимой пшеницы [1,2]. Для достижения этой цели необходимо соблюдать севооборот, технологию возделывания культур, улучшать агрофизические свойства почвы и повышать ее плодородие [3,4].

На биологические, агрофизические и агрохимические свойства почвы влияют все элементы адаптивно-ландшафтного земледелия: севооборот, обработка почвы, технология возделывания и т.д. Поэтому для получения стабильно высоких урожаев необходимо рационально и наиболее продуктивно использовать все имеющиеся ресурсы почвы, применяя наиболее эффективные элементы адаптивно-ландшафтного земледелия [5,6,7].

Севооборот – важнейший элемент современных агроландшафтных систем земледелия, с учетом которого проектируют все остальные элементы системы земледелия. Возделывание культур с учетом севооборота позволит рационально использовать ресурсы почвы и возделывать культуры наиболее рентабельно [8,9,10].

**Условия, материалы и методы исследования.** Исследование проводилось в 2015-2018 гг. на полевых участках крестьянского фермерского хозяйства «Юрченко», расположенного в Александровском районе Ставропольского края, предприятие находится в зоне неустойчивого увлажнения и специализируется на производстве продукции растениеводства. Озимая пшеница в хозяйстве возделывается по следующим предшественникам: чистому пару, зернобобовым культурам, льну и в повторном посеве.

Крестьянско-фермерское хозяйство «Юрченко» расположено во второй агрокли-

матической зоне, главной особенностью которой является довольно жаркое лето с небольшим количеством осадков. Средняя температура в июле составляет +22...+23 градуса. Максимальные показатели составили +43,5 градусов, умеренно мягкая зима, средняя температура января - 4...-5 градусов. Минимальные значения составили - 23 градуса. Снежный покров неуверенный и может достигать 10 – 15 см. Зима протекает на фоне пасмурных с низкой облачностью дней. Часты осадки в виде мокрого снега и дождя. Весна наступает в первых числах марта и на всем протяжении сопровождается ясными и солнечными днями. Общее количество солнечных дней в районе составляет до 315 – 320 в году.

Почва исследуемого участка – темно-каштановые, которые характеризуются средним содержанием гумуса (5,2–5,9%), средней нитрификационной способностью (16–30 мг/кг), средним содержанием подвижного фосфора (18–28 мг/кг по Мачигину) и повышенным – обменного калия (240–290 мг/кг). Реакция почвенного раствора в верхних горизонтах почвы нейтральная, рН находится в пределах 6,1–6,7. Содержание общего азота – 0,23–0,25%, общего фосфора - 0,13–0,15%, общего калия - 2,2–2,4%. По содержанию марганца почва среднеобеспеченная - 18 мг/кг почвы, содержание подвижного цинка низкое - 0,7 мг/кг, подвижного бора высокое – 2,86 мг/кг, содержание серы составляет 13,4 мг/кг почвы.

Содержание в почвах КФХ «Юрченко» тяжёлых металлов не превышает ПДК и равно: меди – 12,38 мг/кг, цинка – 59 мг/кг, кобальта – 4 мг/кг, стронция – 8,5 мг/кг, свинца – 16 мг/кг почвы.

**Анализ и обсуждение результатов.** Одним из важных показателей продуктивного выращивания зерновых культур является агрегатный состав почвы, так как многими учеными было доказано, что глыбистая и распылен-

ная фракция почвы негативно влияет на движение воды и воздуха в почвенном слое, что негативно сказывается на росте и развитии выращиваемой культуры. Наилучшей является среднекомковатая структура почвы, позволяющая корневой системе растения получать имеющиеся в почве воду и необходимое питание [9].

Исходя из данных, представленных в таблице 1, коэффициент структурности в фазу всходов в повторном посеве равен 1,44 – хорошее агрегатное состояние почвы, по льну 1,39 – хорошее агрегатное состояние почвы; по гороху 2,48 – отличное агрегатное состояние почвы; по чистому пару 1,43 – хорошее агрегатное состояние.

Возделывание озимой пшеницы по льну способствует образованию глыбистой фракции – 41,3%, что негативно сказывается на равномерности всходов возделываемой культуры. Агрегатный состав по гороху является наилучшим для произрастания озимой пшеницы, так как преобладает размер фракции, позволяющий получить равномерные всходы.

Коэффициент структурности в фазе кущения: по озимой пшенице равен 3,64 – отличное агрегатное состояние почвы; по льну 2,69 – отличное агрегатное состояние почвы; по гороху 4,35 – отличное агрегатное состояние почвы; по чистому пару 2,69 – отличное агрегатное состояние почвы. Размер фракции по всем предшественникам является оптимальным для возделывания этой культуры.

Коэффициент структурности в фазе коло-

шения: в повторном посеве равен 0,92 – неудовлетворительное агрегатное состояние почвы; по льну 1,29 – хорошее агрегатное состояние почвы; по гороху 0,92 – неудовлетворительное агрегатное состояние почвы; по чистому пару 0,5 – неудовлетворительное агрегатное состояние. Таким образом, можно сделать вывод, что по льну агрегатное состояние лучше, чем по другим предшественникам. Структура почвы по льну – среднекомковатая, что позволяет растениям получать необходимую воду из почвы. По другим предшественникам преобладает глыбистая фракция почвы, что затрудняет движение и накопление влаги в почве. Что влияет на урожайность озимой пшеницы.

Коэффициент структурности в фазе полной спелости по озимой пшенице равен 1,19 – хорошее агрегатное состояние почвы; по льну 1,40 – хорошее агрегатное состояние почвы; по гороху 1,57 – отличное агрегатное состояние почвы; по чистому пару 1,07 – хорошее агрегатное состояние. Структура фракций незначительно отличается в зависимости от предшественника, так как к этой фазе развития предшественник практически не влияет на возделываемую культуру.

Лен является иссушающей культурой, вследствие чего почва после возделывания этой культуры становится глыбистой, что затрудняет движение водно-воздушных потоков. При возделывании чистого пара почва уплотняется, что также мешает движению в ней влаги. При возделывании гороха и озимой пшеницы корни растений разрыхляют почву,

Таблица 1 – Структурно-агрегатный состав почвы под озимой пшеницей, возделываемой по различным предшественникам (среднее за 2015-2018 гг.)

Размер агрегатов	Масса агрегатов, г				Содержание, %			
	предшественник							
	Озимая пшеница	Лен	Горох	Чистый пар	Озимая пшеница	Лен	Горох	Чистый пар
Фаза всходов								
>7	194,8	206,4	133,0	203,6	38,9	41,3	26,6	40,7
0,25 – 7	295,6	291,6	356,4	294,1	59,2	58,3	71,3	54,3
< 0,25	9,6	2,0	10,6	2,3	1,9	0,4	2,1	0,5
Всего:	500	500	500	500	100	100	100	100
Фаза кущения								
>7	103,5	132,9	90,6	130,2	20,7	26,6	18,1	26,1
0,25–7	392,3	364,5	406,7	364,7	78,4	72,9	81,4	72,9
< 0,25	4,2	2,6	2,7	5,1	0,9	0,5	0,5	1,0
Всего:	500	500	500	500	100	100	100	100
фаза колошения								
>7	258,9	217,5	260,7	325,6	58	43,5	52,1	65,1
0,25 – 7	240,5	282,5	239,3	174,4	48,1	56,5	47,9	34,9
< 0,25	0,6	0	0	0	0,1	0	0	0
Всего:	500	500	500	500	100	100	100	100
Фаза полной спелости								
>7	223,4	205,4	188,7	238,2	44,7	41,1	37,7	47,6
0,25 – 7	271,9	292,2	305,9	261,0	54,4	58,4	61,2	52,3
< 0,25	4,7	2,4	5,4	0,8	0,9	0,5	1,1	0,1
Всего:	500	500	500	500	100	100	100	100

Таблица 2 – Водопрочности структуры почвы, % (среднее за 2015 – 2018 гг.)

	Водопрочность, %			
	Фаза всхожести посевов, %	Фаза кущения, %	Фаза колошения, %	Фазе полной спелости, %
Повторный посев	58,9	81,2	72,9	70,9
Лен	48,5	85,5	65,4	73,9
Горох	57,6	72,8	74,4	74,8
Чистый пар	45,4	67,5	76,5	74,0

позволяя водно-воздушным потокам циркулировать и накапливаться в плодородном слое почвы.

Значительным экологическим свойством почвы является структурно-агрегатное состояние, особенно ее водопрочность (способность сопротивляться разрушающему действию воды). Почва с прочной структурой хорошо впитывает влагу и аэрируются, хорошо обрабатываются, не подвергаются эрозии [13].

Данные по водопрочности структуры почвы под озимой пшеницей, возделываемой по различным предшественникам представлены в табл. 2.

Водопрочность в фазе всхожести посевов по льну и чистому пару – удовлетворительная, 48,5 и 45,4% соответственно; по гороху 57,6% и в повторном посеве 58,9% – хорошая, это говорит о том, что почва по гороху и льну рыхлая и влага в ней практически не задерживается. В фазе кущения: в повторном посеве 81,2%, по льну – 85,5% по гороху – 72,8%, что характеризуется как отличная водопрочность агрегатов, по чистому пару – 67,5% - хорошая водопрочность агрегатов. В фазе колошения по льну – 65,4% - хорошая водопрочность; в повторном посеве 72,0%; по гороху – 74,4%; по чистому пару – 76,5%, что характеризуется как отличная водопрочность. Отсутствие растительных остатков по пару чистому ведет к резкому снижению кальция, естественного цемента почвы и снижению водопрочности почвы. Незначительное количество пожнивных остатков после льна способствуют ее разрыхлению и соответственно более низкой водопрочности. В фазе полной спелости водопрочность по всем предшественникам – отличная (по классификации С.И. Долгова и

П.У. Бахтина), так как к этому времени предшественники практически не влияют на агрофизические свойства почвы, она уплотняется и соответственно повышается ее водопрочность.

Корневые остатки гороха и озимой пшеницы способствуют образованию гумусовых веществ, что в свою очередь способствуют склеиванию почвы и повышению ее водопрочности [12].

Динамика изменения влажности почвы определяет так называемый водный режим почвы и оказывает огромное влияние как на ход биологических процессов в ней, так и на обеспечение растворимости водой, а следовательно, и на создание урожая [1,10,14].

Оптимальная влажность почвы – влажность, при которой корневая система растений не испытывает недостатка влаги, необходимой для их роста и развития. Влажность почвы изменяется в процессе вегетации растений: в период всходов влажность должна быть больше, чем в период созревания сельскохозяйственных культур [11].

Исследования влажности почвы под озимой пшеницей по различным предшественникам в фазе всходов за 2015-2018 гг. представлены в табл. 3.

При возделывании озимой пшеницы влажность почвы в верхних слоях имеет важное значение. Проанализировав таблицу 3 видно, что в слое почвы 0 – 10 см наименьшая влажность почвы в повторном посеве (10,9 %) и по льну (11,0 %), так как эти культуры при возделывании используют доступный запас влаги. На уровне 10 – 20 см наименьшая влажность почвы по льну (9,7 %), так как эта культура имеет незначительное количество пожнивных остатков, и является иссушающей почву куль-

Таблица 3 – Влажность почвы под посевом озимой пшеницы по различным предшественникам, % (фаза всхожести посевов) (среднее за 2015-2018 гг.)

Слой почвы	Предшественники озимой пшеницы			
	Озимая пшеница	Лен	Горох	Чистый пар
0 – 10 см	10,9	11,0	11,6	11,4
10 – 20 см	14,8	9,7	12,7	14,2
20 – 30 см	15,3	14,4	12,2	14,1

Таблица 4 – Влажность почвы под посевом озимой пшеницы по различным предшественникам, % (фаза кущения посевов) (среднее за 2015-2018 гг.)

Слой почвы	Предшественники озимой пшеницы			
	Озимая пшеница	Лен	Горох	Чистый пар
0 – 10 см	17,9	17,5	17,9	19,4
10 – 20 см	17,3	16,3	16,4	18,3
20 – 30 см	17,1	15,5	16,3	18,1

Таблица 5 – Влажность почвы под посевом озимой пшеницы по различным предшественникам, % (фаза колошения) (среднее за 2015- 2018 гг.)

Слой почвы	Предшественники озимой пшеницы			
	Озимая пшеница	Лен	Горох	Чистый пар
0 – 10 см	18,7	18,6	21,4	22,0
10 – 20 см	17,9	17,6	19,6	18,2
20 – 30 см	17,9	16,2	19,6	16,3

Таблица 6 – Влажность почвы под посевом озимой пшеницы по различным предшественникам, % (фаза полной спелости) (среднее за 2015 – 2018 гг.)

Слой почвы	Предшественники озимой пшеницы			
	Озимая пшеница	Лен	Горох	Чистый пар
0 – 10 см	11,5	11,8	11,9	11,6
10 – 20 см	11,7	11,9	12,4	12,6
20 – 30 см	11,9	12,0	13,0	12,9

турой, соответственно для последующей культуры влаги в почве практически не накапливается.

В фазу кущения озимой в слое 0 – 10 см по чистому пару влажность почвы выше – 19,4 %, чем по другим предшественникам, так как в зимний период влага накапливалась равномерно, впитываясь в верхний слой почвы, не стекая и не испаряясь. Наименьшая влажность по льну – 17,5 %, так как почва после этого предшественника уплотненная, что мешает впитыванию влаги и ее накоплению в необходимом слое почвы (табл. 4).

Данные по влиянию предшественников озимой пшеницей на влажность почвы в фазе колошения представлена в таблице 5.

В фазе колошения наиболее высокий запас влаги в слое 0 – 30 см по гороху – в слое почвы 0-10 см – 11,9%, в 10-20 см – 12,4 %, в 20-

30 см – 13,0 %, это позволяет озимой пшенице возделываемой по этому предшественнику получать необходимое для хорошего урожая количество воды и необходимых питательных веществ (таблица 5).

Проанализировав таблицу 6, видно, что влажность почвы на всех слоях почвы и по различным предшественникам незначительно отличается, так как в фазе полной спелости предшественники практически не влияют на влажность почвы (табл. 6).

**Выводы.** Усовершенствование севооборота в крестьянском фермерском хозяйстве «Юрченко» Александровского района, Ставропольского края позволит улучшить агрофизические показатели плодородия почвы, что будет способствовать получению более высоких урожаев и высокой рентабельности производства озимой пшеницы.

#### Литература

1. Власова, О. И. Почвозащитная обработка почвы в условиях Ставрополя / О. И. Власова // Системы земледелия Ставрополя : монография / под общ.ред. А. А. Жученко, В. И. Трухачева ; СтГАУ. – Ставрополь : АГРУС, 2011. – 308 с.
2. Власова О.И. Плодородие черноземных почв и приемы его воспроизводства в условиях Центрального Предкавказья: монография. – Ставрополь, 2014. –368 с.
3. Власова О.И. Научное обоснование приемов сохранения плодородия почв при возделывании пшеницы озимой в условиях Центрального Предкавказья: диссертация на соискание ученой степени доктора сельскохозяйственных наук / Ставропольский государственный аграрный университет. – Ставрополь, 2014
4. Дорожко Г. Р. Земледелие Ставрополя : учебное пособие (рекомендовано учеб.-метод. объединением вузов РФ по агрономическому образованию) / Г. Р. Дорожко, Н. С. Голоусов, А. И. Войсковой, В. М. Передериева, О. И. Власова, Ю. А. Кузыченко. – Ставрополь, 2004. – 263 с.
5. Дрёпа Е.Б. Технология возделывания озимой пшеницы как фактор почвенного плодородия // Перевертайло А.Н. // Аграрная наука, творчество, рост: сб.науч. тр. – Ставрополь 2014.- С. 49-53.
6. Ивенин В. В. Агротехнические особенности выращивания картофеля : учеб. пособие для студентов аграрных вузов по агроном. специальностям / В. В. Ивенин, А. В. Ивенин ; под ред. В. В. Ивенина. - 2-е изд., перераб. - Санкт-Петербург : Лань, 2015. - 336 с
7. Дорожко Г.Р., Власова О.И., Цховребов В.С. Развитие земледелия Ставрополя // Эволюция и деградация почвенного покрова: сб.научн. статей по материалам V международной конференции ( Ставрополь 19-22 сентября 2017)/ СтГАУ. – Ставрополь, 2017. – С. 249-251.
8. Srivastava J.P. Seed Production Technology / J.P. Srivastava, L.T. Simiarski. – Aleppo: ICARDA, 1986 – 219 p.
9. Rediscovery of Indian dwarf wheat (*Triticum aestivum* L. ssp. *sphaerococcum* (Perc.) МК.) an ancient crop of the Indian subcontinent. / Mori N. [et al] // Genetic Resources and Crop Evolution. 2013.Vol. 60. Iss. 6. P. 1771–1775
10. Кульнцев, В.В. Основы системы земледелия нового поколения Ставропольского края: монография / В.В. Кульнцев, Е.И. Годунова, Л.И. Желнакова. – Ставрополь: АГРУС Ставропольского гос. аграрного ун-та, 2013. – 96 с.
11. Севообороты и их особенности в различных агропочвенных зонах Ставропольского края/ Передериева В.М., Дорожко Г.Р., Войсковой А.И., Голоусов Н.С., Власова О.И. – Ставрополь, 2002.
12. Передериева В.М., Власова О.И. Влияние предшественников и основной обработки почвы под озимую пшеницу на оптимизацию агрофитоценоза/ Успехи современного естествознания. – 2006. – № 4. – С.

66.

13. Трубачева Л.В., Власова О.И. Основные предпосылки эрозионной опасности почв Ставропольского края// Состояние и перспективы развития агропромышленного комплекса южного федерального округа 72-я научно-практическая конференция. 2008. С. 105-107.

14. Chacko J. Defining the genetic and physiological basis of *Triticum sphaerococcum* Perc.: diss. of M.S. Canterbury, 2008. 133 p

**Сведения об авторах:**

Данилец Екатерина Александровна – аспирант, e-mail: ekaterina.danilecz.91@mail.ru

ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный аграрный университет», г. Ставрополь, Россия.

### INFLUENCE OF THE LINKS OF FIELD CROP ROTATION ON THE AGROPHYSICAL PROPERTIES OF THE SOIL

Danilets E.A.

**Abstract.** The influence of the links of field crop rotation on the agrophysical properties of the soil in the zone of unstable moistening is relevant. The practical significance of the study lies in the possibility of using the obtained recommendations by enterprises in the cultivation of crops in order to obtain stable yields in the zone of unstable moisture. The experiment was conducted in the zone of unstable moisture in 2015-2018 on the plots of “Yurchenko” farm. The cultivation of winter wheat in a clean pair, leguminous crops, flax and in re-sowing in the zone of unstable moistening of Stavropol territory is analyzed. A study was conducted of the effect of the links of field crop rotation on the aggregate composition, water resistance and soil moisture. During the years of research, flax as a precursor of winter wheat showed a decrease in the coefficient of soil structure and the formation of a lumpy fraction. Pea is a favorable predecessor that increases the agrophysical properties of the soil. Improving the crop rotation in the “Yurchenko” peasant farm in the Aleksandrovsky district will improve the agrophysical indicators of soil fertility, therefore, to get higher yields and cultivate winter wheat profitably.

**Key words:** winter wheat, crop rotation links, agrophysical properties of the soil.

**References**

1. Vlasova O. I. *Pochvozaschitnaya obrabotka pochvy v usloviyakh Stavropolya*. // *Sistemy zemledeliya Stavropolya : monografiya*. [Soil protection tillage in the conditions of Stavropol. / O. I. Vlasova // Stavropol farming systems: monograph]. / under the general edition of A. A. Zhuchenko, V. I. Trukhacheva; StGAU. – Stavropol : AGRUS, 2011. – P. 308.

2. Vlasova O.I. *Plodorodie chernozemnykh pochv i priemy ego vosproizvodstva v usloviyakh Tsentralnogo Predkavkazya: monografiya*. [Fertility of chernozem soils and methods of its reproduction in the conditions of the Central Ciscaucasia: monograph]. O.I.Vlasova // Stavropol, 2014. – P. 368.

3. Vlasova O.I. *Nauchnoe obosnovanie priemov sokhraneniya plodorodiya pochv pri vozdeleyanii pshenitsy ozimoy v usloviyakh tsentralnogo predkavkazya: dissertatsiya na soiskanie uchenoy stepeni doktora selskokhozyaystvennykh nauk*. (Scientific substantiation of methods for preserving soil fertility in the cultivation of winter wheat in conditions of Central Caucasus: dissertation for the degree of Doctor of Agricultural Sciences). / Stavropolskiy gosudarstvennyy agrarnyy universitet. Stavropol, 2014

4. Dorozhko G. R. *Zemledelie Stavropolya: uchebnoe posobie (rekomentovano ucheb.-metod. obedineniem vuzov RF po agronomicheskomu obrazovaniyu)*. [Agriculture of Stavropol: a textbook (recommended by educational association of the Russian Federation Universities on agronomic education). G. R. Dorozhko, N. S. Golousov, A. I. Voyskovoy, V. M. Perederieva, O. I. Vlasova, Yu. A. Kuzychenko. – Stavropol, 2004. – P. 263.

5. Dropa E.B. *Tekhnologiya vozdeleyvaniya ozimoy pshenitsy kak faktor pochvennogo plodorodiya*. // *Agrarnaya nauka, tvorchestvo, rost: sb.nauch. tr.* [The technology of cultivation of winter wheat as a factor of soil fertility. / Perevertaylo A.N. / Agrarian science, creativity, growth: sb.nauch. tr. – Stavropol.- 2014.- P. 49-53.

6. Ivenin V. V. *Agrotekhnicheskie osobennosti vyraschivaniya kartofelya : ucheb. posobie dlya studentov agrarnykh vuzov po agron. Spetsialnostyam*. [Agrotechnical peculiarities of potato cultivation: studies. manual for students of agricultural universities by Agron. Specialties]. / V. V. Ivenin, A. V. Ivenin; editorship V. V. Ivenin. – 2<sup>nd</sup> edition. - Sankt -Peterburg : Lan, 2015. – 336.

7. Dorozhko G.R., Vlasova O.I., Tskhovrebov V.S. *Razvitie zemledeliya Stavropolya*. // *Evolyutsiya i degradatsiya pochvennogo pokrova: sb.nauchn. statey po materialam V mezhdunarodnoy konferentsii (Stavropol, 19-22 sentyabrya 2017)*. [Development of agriculture in Stavropol. // Evolution and degradation of the soil cover: collection of scientific works on the proceedings of V International Conference (Stavropol, September 19-22, 2017). StGAU Stavropol, 2017, P. 249-251

8. Srivastava J.P. *Seed Production Technology* / J.P. Srivastava, L.T. Simiarski. – Aleppo: ICARDA, 1986 – 219 p.

9. Rediscovery of Indian dwarf wheat (*Triticum aestivum* L. ssp. *sphaerococcum* (Perc.) MK.) an ancient crop of the Indian subcontinent. / Mori N. [et al] // *Genetic Resources and Crop Evolution*. 2013.Vol. 60. Iss. 6. P. 1771 –1775

10. Kulntsev V.V. *Osnovy sistemy zemledeliya novogo pokoleniya Stavropolskogo kraja: monografiya*. [The fundamentals of the new generation agriculture system in the Stavropol Kray: monograph]. / V.V. Kulntsev, E.I. Godunova, L.I. Zhelnakova. – Stavropol: AGRUS Stavropolskogo gos. Agrarnogo un-ta, 2013. – P. 96.

11. *Sevooboroty i ikh osobennosti v razlichnykh agropochvennykh zonakh Stavropolskogo kraja*. [Crop rotations and its peculiarities in various agrosoil zones of the Stavropol Kray]. / Perederieva V.M., Dorozhko G.R., Voyskovoy A.I., Golousov N.S., Vlasova O.I. Stavropol, 2002.

12. Perederieva V.M., Vlasova O.I. The influence of precursors and the main tillage for winter wheat on the optimization of agrophytocenosis. [Vliyanie predshestvennikov i osnovnoy obrabotki pochvy pod ozimuyu pshenitsu na optimizatsiyu agrofittotsenoz]. / *Uspekhi sovremennogo estestvoznaniya. - Successes of modern natural science*. 2006. № 4. P. 66.

13. Трубачева Л.В., Власова О.И. *Osnovnye predposylki erozionnoy opasnosti pochv Stavropolskogo kraja*. // *V sbornike: Sostoyanie i perspektivy razvitiya agropromyshlennogo kompleksa yuzhnogo federalnogo okruga, 72-ya nauchno-prakticheskaya konferentsiya*. (The main prerequisites for the erosion hazard of the soils of Stavropol. // In the collection: The State and Prospects for the Development of the Agro-Industrial Complex of the Southern Federal District 72nd Scientific and Practical Conference). 2008. P. 105-107.

14. Chacko J. Defining the genetic and physiological basis of *Triticum sphaerococcum* Perc.: diss. of M.S. Canterbury, 2008. 133 p

**Authors:**

Danilets Ekaterina Aleksandrovna – post-graduate student, e-mail: ekaterina.danilecz.91@mail.ru  
Stavropol State Agrarian University, Stavropol, Russia.