

DOI 10.24419/LHI.2304-3083.2020.1.08
УДК 630.284

Влияние погодных условий на плодоношение ежевики сизой в пойменных лесах степного Придонья

Я. В. Коробова

Государственный музей-заповедник М. А. Шолохова, старший научный сотрудник, аспирант Новочеркасского инженерно-мелиоративного института им. А. К. Кортунова – филиала ФГБОУ ВО «Донской ГАУ», ст. Вёшенская, Шолоховский р-н, Ростовская обл., Российская Федерация, yana_korobova2901@mail.ru.

Т. Я. Турчин

Южно-европейская научно-исследовательская лесная опытная станция, филиал Всероссийского научно-исследовательского института лесоводства и механизации лесного хозяйства, ведущий научный сотрудник, доктор сельскохозяйственных наук, ст. Вёшенская, Шолоховский р-н, Ростовская обл., Российская Федерация, t_turchin64@mail.ru.

В статье приводятся результаты пятилетнего мониторинга урожайности ягодников ежевики сизой в основных группах типов пойменных лесов степного Придонья. Проанализировано влияние погодных факторов на плодоношение ежевики сизой.

Ключевые слова: ежевика сизая, пойменные леса, группа типов леса, погодные условия, плодоношение ягодников.

Для ссылок: <http://dx.doi.org/10.24419/LHI.2304-3083.2020.1.08>
Коробова, Я. В. Влияние погодных условий на плодоношение ежевики сизой в пойменных лесах степного Придонья / Я. В. Коробова, Т. Я. Турчин. – DOI 10.24419/LHI.2304-3083.2020.1.08. – Текст : электронный // Лесохоз. информ. : электрон. сетевой журн. – 2020. – № 1. – С. 76–84. URL: <http://lhi.vniilm.ru/>

Степное Придонье – это степная часть бассейна Дона, территориально приуроченная к среднему течению реки. Северная граница региона совпадает с границей лесостепи и степи, южная проходит по линии от Матвеева Кургана, через Семикаракорск, Константиновск, плотину Цимлянского водохранилища, Котельниково в Волгоградской обл., Октябрьска до границы с Республикой Калмыкией [1].

Пойменные леса в лесостепной зоне играют очень важную роль: с одной стороны, они выполняют защитные функции, а с другой, – являются источником древесины и недревесных лесных ресурсов, включающих пищевые, лекарственные, медоносные, технические и др. хозяйственные группы растений [2].

В настоящее время в Российской Федерации наиболее изучены и широко используются «северные» ягодные растения семейства брусничных: брусника, черника, голубика и клюква [3–5]. Среди ягодных культур южных регионов нашей страны наиболее перспективной, с точки зрения изучения и хозяйственного использования, является ежевика сизая (*Rubus caesius*). Она отличается высокими экологической пластичностью и способностью к вегетативному размножению, а также стабильной, по сравнению, например, с малиной, урожайностью [6].

Урожайность и качество плодов, рост и развитие ежевики зависят не только от морфологии вида, но и от погодно-климатических условий, к которым она довольно требовательна. Климат оказывает большое влияние на динамику продуктивности растений. Экстремальные погодные условия, как правило, резко снижают урожайность ягодников [7].

Так, неблагоприятными факторами для произрастания ежевики являются отрицательные значения температуры зимой (морозы повреждают преимущественно ее надземную часть) и засуха, особенно длительная, в сочетании с воздействием высоких температур, а также суховеи.

Именно такие экстремальные погодные условия, особенно летом, характерны для

Шолоховского района Ростовской обл., где проводились экспериментальные исследования.

Умеренно-континентальный климат на территории Шолоховского района формируется под влиянием восточно-европейских континентальных воздушных масс зимой и атлантических и сухих юго-восточных тропических воздушных масс летом. Зима – обычно пасмурная, ветреная и сырая. Часто сильные морозы чередуются с оттепелями. Средняя температура января, самого холодного месяца, – от -5,3 до -9 °С. В отдельные годы во время длительных оттепелей снежный покров сходит с середины зимы, но затем может опять появиться. Лето ветреное, сухое и жаркое. Средняя температура июля +22...+24 °С. Относительная влажность воздуха в теплый период не превышает 60–62%, снижаясь в мае–июле¹. При сравнительно малом годовом количестве атмосферных осадков район нередко подвергается весенним и летним суховеям юго-восточного направления. Ежегодно с апреля по сентябрь наблюдается 45–55 засушливых суток¹.

Цель работы – проанализировать особенности плодоношения дикорастущих ягодников ежевики сизой (*Rubus caesius*) в зависимости от погодных условий вегетационного периода.

Для достижения поставленной цели решали следующие задачи:

1. Изучить показатели урожайности ежевики сизой в доминирующих группах типов леса за 5-летний период наблюдений (2012–2014, 2017–2018 гг.);
2. Проанализировать особенности погодных условий исследуемых вегетационных периодов (апрель–сентябрь);
3. Определить характер зависимости урожайности ежевики сизой от показателей температуры и количества осадков по месяцам вегетационного периода.

Объекты и методика исследования

Исследования проводили в течение 5-ти лет (2012–2014, 2017–2018 гг.) на территории

¹ ООО «Расписание Погоды», 2004–2018. URL: <http://www.rp5.ru> (Дата обращения: 11.09.2018 г.)

Шолоховского территориального лесничества Ростовской обл. в наиболее благоприятных для произрастания ежевики сизой группах типов леса: ветляниках (Вт.пр.) и чернотопольниках прирусловых (Чт.пр.), дубняках среднепойменных (Дср.п.) [1]. Возраст обследованных насаждений колеблется от 60 до 70 лет, густота древостоев варьирует в диапазоне 3 200–3 500 шт./га, относительная полнота – 0,6–0,8, класс бонитета – III–IV, запас древесины – 100–150 м³/га.

Для изучения зависимости роста и плодоношения ежевики сизой от погодных условий на предварительном этапе работ по материалам лесоустройства Вешенского участкового лесничества были подобраны 3 лесотаксационных выдела, расположенные в наиболее типичных для произрастания ежевики сизой группах типов леса. Обследования проводили в соответствии с Руководством по учету и оценке второстепенных лесных ресурсов и продуктов побочного лесопользования [8]. Ежегодно в течение 5-ти лет в каждом выделе закладывали прямоугольные пробные площади (не менее 0,2 га), на которых равномерно через 5–20 м размещали учетные площадки размером 1 × 1 м. На каждой ПП закладывали по 20 учетных площадок, на которых подсчитывали количество ягодников и отбирали по 10 образцов ягод. Затем в камеральных условиях вычисляли проективное покрытие и урожайность ягодников ежевики сизой на каждой пробной площади, определяли среднюю массу ягод.

Для оценки погодных условий вегетационного периода исследуемых лет были использованы

данные архивов ближайшей к району исследования метеорологической станции, расположенной в станице Казанской Верхнедонского района Ростовской обл.

Статистическую обработку данных проводили в соответствии с общепринятыми методами с использованием пакета программ «Excel».

Результаты и обсуждение

В результате 5-летних исследований установлено, что максимальная урожайность ежевики сизой в насаждениях всех рассматриваемых групп типов пойменных лесов отмечалась в 2018 г. (табл. 1). При этом в дубняках среднепойменных и чернотопольниках прирусловых эти значения очень близки (1 624 кг/га и 1 603 кг/га соответственно), а в ветляниках прирусловых – в 2,1 раза ниже (754 кг/га).

Наименьшая урожайность ягодников ежевики зарегистрирована в 2012 г. Следует отметить, что в ветляниках прирусловых показатели урожайности в 2,7 и 3,2 раза ниже, чем в дубняках среднепойменных и чернотопольниках прирусловых соответственно.

Подробно охарактеризуем главные показатели погодных условий по годам наблюдений. Вегетационный период 2012 г. был наиболее жарким и сухим за все годы проведения исследований: среднемесячная температура составила 19,9 °С, что на 1,4 °С выше среднего многолетнего значения (табл. 2). Количество

Таблица 1. Урожайность ежевики сизой в пойменных насаждениях доминирующих групп типов леса, кг/га

Год	Ветляники прирусловые	Дубняки среднепойменные	Чернотопольники прирусловые
2012	418±19,3	1 127±46,1	1 317±41,3
2013	516±31,4	1 354±51,3	1 404±52,3
2014	618±23,4	1 311±31,4	1 421±51,8
2017	736±34,8	1 294±41,1	1 497±59,4
2018	754±31,6	1 624±51,2	1 603±61,8
Среднее многолетнее	608,4±28,4	1 342±43,6	1 448±53,1

выпавших осадков было наименьшим за годы наблюдений – всего 55% среднего многолетнего значения.

В 2013 г. сумма осадков и среднемесячная температура вегетационного периода соответствовали среднемноголетним показателям. На протяжении вегетационного периода отмечались незначительные колебания температурных показателей по месяцам. Выпадение осадков носило неравномерный характер: в апреле их сумма составила всего 24% среднего многолетнего значения, в августе – 43%, а в сентябре превысила этот показатель на 265%.

В 2014 г. среднее значение температуры воздуха за вегетационный период было очень близко к среднемноголетнему. Однако в мае наблюдалось превышение данного показателя на 3,1 °С, а в сентябре было прохладнее на 2,2 °С. Количество осадков вегетационного периода составило всего 58% среднемноголетнего значения. При этом наименьшая сумма осадков отмечена в сентябре – всего 12 мм при среднемноголетнем показателе 40 мм.

Среднее значение температуры воздуха за вегетационный период 2017 г. было ниже среднемноголетнего на 1,2 °С. При этом во все месяцы, кроме августа, показатели температуры немного ниже среднего многолетнего значения. Количество осадков, выпавших за вегетационный

период 2017 г., незначительно превышает среднемноголетнее значение (на 3 мм). При этом большая часть осадков (72%) приходится на первые 3 месяца.

Вегетационный период 2018 г. отличался значительным количеством осадков, превышающим среднее многолетнее значение на 157 мм. При этом в апреле выпало всего 44% осадков, а в период с мая по июль отмечены превышения средних многолетних показателей: в июне – в 0,3 раза, в мае – почти в 2 раза, а в августе – в 3,5 раза. При этом среднее значение температуры воздуха близко к среднемноголетней как по месяцам, так и в среднем за вегетационный период.

Для определения наличия либо отсутствия связи урожайности ежевики сизой с количеством выпавших осадков и среднемесячной температурой воздуха нами был проведен корреляционный анализ указанных показателей в исследуемых группах типов леса. Полученные результаты отражены в табл. 3.

Данные корреляционного анализа свидетельствуют о высокой зависимости урожайности ежевики сизой от количества осадков практически во все месяцы вегетационного периода, кроме сентября и апреля. Влияние среднемесячной температуры воздуха велико лишь в апреле и июне, в остальные месяцы оно незначительно или намного ниже среднего.

ТАБЛИЦА 2. СУММА ОСАДКОВ И СРЕДНЕМЕСЯЧНЫЕ ТЕМПЕРАТУРЫ ЗА ВЕГЕТАЦИОННЫЙ ПЕРИОД¹

МЕСЯЦ	СУММА ОСАДКОВ, ММ					СР. МН., ММ*	СРЕДНЕМЕСЯЧНОЕ ЗНАЧЕНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ ВОЗДУХА, °С					СР. МН., °С **
	2012	2013	2014	2017	2018		2012	2013	2014	2017	2018	
Апрель	23	13	28	74	24	55	14,1	11,1	9,7	9,1	9,8	10,6
Май	25	36	29	82	99	53	19,1	21,1	19,7	14,5	18,8	16,6
Июнь	29	66	36	75	77	60	22,8	21,7	19,6	19,1	21,0	21,0
Июль	69	66	59	47	205	60	24,1	21,9	22,5	22,1	23,4	23,4
Август	24	22	21	28	35	51	22,8	21,8	23,3	23,1	21,8	22,6
Сентябрь	4	106	12	16	36	40	16,4	13,3	14,5	16,1	17,3	16,7
За вегетационный период	174	309	185	322	476	319	19,9	18,5	18,2	17,3	18,7	18,5

*Среднее многолетнее значение суммы осадков (2005–2018 гг.).

**Среднее многолетнее значение температуры воздуха (2005–2018 гг.).

Таблица 3. Корреляционная связь урожайности ежевики сизой с количеством осадков и среднемесячными температурами за вегетационный период

Группа типов леса	Коэффициент корреляции											
	Апрель		Май		Июнь		Июль		Август		Сентябрь	
	мм	°С	мм	°С	мм	°С	мм	°С	мм	°С	мм	°С
Вт.пр.	0,56	-0,89	0,88	-0,57	0,74	-0,76	0,46	-0,32	0,69	-0,03	-0,18	0,27
Чт.пр.	0,18	-0,76	0,86	-0,23	0,70	-0,49	0,76	-0,12	0,79	-0,33	-0,06	0,22
Дср.п.	0,50	-0,82	0,87	-0,55	0,63	-0,71	0,54	-0,14	0,74	-0,02	-0,32	0,40

Примечание: мм – количество осадков, °С – среднемесячная температура

Значения коэффициента корреляции (r) урожайности с температурой максимальны в апреле: $r = -0,76 \dots -0,89$, а с количеством выпавших осадков – в мае: $r = 0,86 \dots 0,88$. При этом зависимость урожайности ежевики сизой от средних температурных показателей апреля является обратной, а от суммы осадков мая – прямой. Полагаем, что данный факт объясняется эколого-морфологическими особенностями ежевики сизой, вегетационный период которой приходится на первую половину апреля.

В это время очень важным фактором развития кустарника является отсутствие заморозков. При этом чрезмерно высокие температуры апреля могут привести к тому, что растение очень сильно «пойдет в рост», спровоцировав тем самым увеличение количества фитомассы, снижение образования числа плодовых почек и общей урожайности ягодника [7].

Сильное влияние количества осадков в мае можно объяснить тем фактом, что именно в этом месяце начинается подготовка растения к цветению: происходит активный рост побегов

ежевики, набухание и развитие плодовых почек, что сказывается на урожайности ягодника в дальнейшем. Так, при недостаточном количестве влаги не все плодовые почки смогут развиваться полноценно, чтобы в дальнейшем обеспечить обильное цветение ягодника.

Значения коэффициента детерминации R^2 также свидетельствуют о существенной доле влияния на урожайность ежевики сизой температурных показателей апреля ($R^2 = 0,58 - 0,80$) и количества выпавших осадков мая ($R^2 = 0,74 - 0,77$) во всех исследуемых группах типов леса (табл. 4).

Для наглядной демонстрации полученных зависимостей нами были составлены уравнения регрессии и построены теоретические линии регрессии для исследуемых показателей (рис. 1, 2).

Полученные графики также подтверждают выводы о том, что во всех исследуемых группах типов леса с увеличением количества осадков, выпавших в мае, урожайность ежевики сизой возрастает, а при повышении средних температур воздуха в апреле снижается.

Таблица 4. Коэффициент детерминации урожайности ежевики сизой с количеством осадков и среднемесячными температурами за вегетационный период

Группа типов леса	Коэффициент детерминации по месяцам											
	Апрель		Май		Июнь		Июль		Август		Сентябрь	
	мм	°С	мм	°С	мм	°С	мм	°С	мм	°С	мм	°С
Вт.пр.	0,31	0,80	0,77	0,32	0,54	0,58	0,21	0,01	0,48	0,0	0,02	0,08
Чт.пр.	0,03	0,58	0,74	0,06	0,49	0,24	0,58	0,10	0,63	0,11	0,0	0,05
Дср.п.	0,25	0,68	0,75	0,30	0,40	0,50	0,30	0,02	0,55	0,0	0,07	0,16

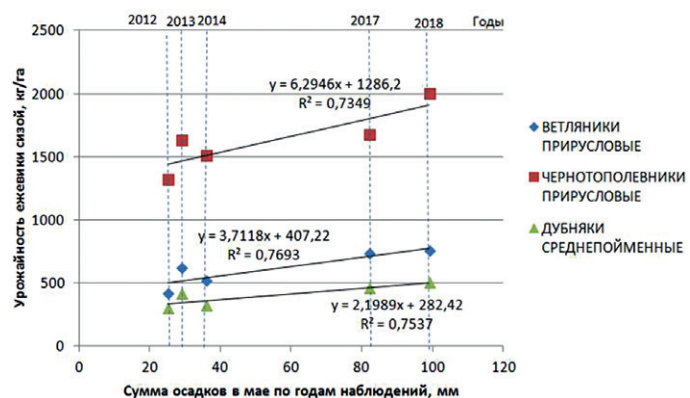


Рис. 1. ХАРАКТЕР ЗАВИСИМОСТИ УРОЖАЙНОСТИ ЕЖЕВИКИ СИЗОЙ ОТ КОЛИЧЕСТВА ОСАДКОВ В МАЕ

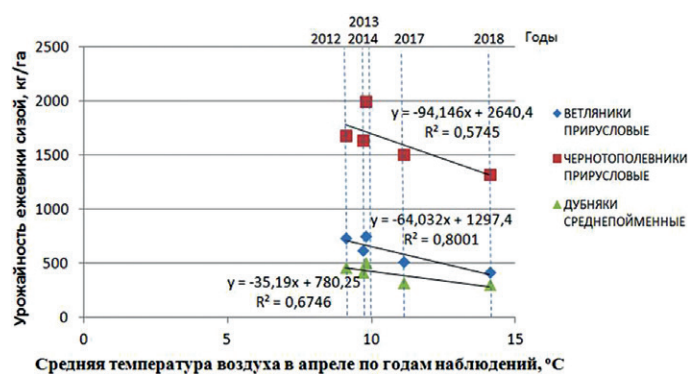


Рис.2. ХАРАКТЕР ЗАВИСИМОСТИ УРОЖАЙНОСТИ ЕЖЕВИКИ СИЗОЙ ОТ СРЕДНЕМЕСЯЧНОЙ ТЕМПЕРАТУРЫ ВОЗДУХА В АПРЕЛЕ

* *
*

В ходе проведенного исследования установлено, что погодные условия вегетационного периода являются одним из основных факторов

формирования урожайности ежевики сизой в лесах степного Придонья.

Невысокие положительные температуры воздуха в апреле в сочетании со значительным количеством осадков в мае способствуют увеличению урожайности ягодников ежевики сизой.

Список использованных источников

1. Турчин, Т.Я. Леса степного Придонья / Т.Я. Турчин, Т.А. Турчина. – Ростов-на-Дону : Изд-во Рост. ун-та, 2005. – 204 с.
2. Черкасов, А.Ф. Классификация недревесных ресурсов / А.Ф. Черкасов, К.А. Миронов, В.В. Шутов // Лесн. хоз-во. – 2000. – № 4. – С. 40–41.
3. Косицын, В.Н. Учет и оценка ресурсов морошки (*Rubus chamaemorus* L.) в лесной зоне европейской части России : дисс. канд. с.-х. наук / В.Н. Косицын. – Пушкино : ВНИИЛМ, 1994. – 311 с.
4. Ключников, И.Л. Восстановление ресурсов брусники (*Vaccinium vitis idaea* L.) в связи со сплошными рубками и лесовозобновлением : дисс. ... канд. с.-х. наук / И.Л. Ключников. – Пушкино : ВНИИЛМ, 1996. – 246 с.
5. Курлович, Л.Е. Динамика проективного покрытия черники и видового состава травяно-кустарничкового яруса в сосняках черничниках после рубок главного пользования / Л.Е. Курлович // Вопросы лесного охотоведения и недревесной продукции леса. – М. : ВНИИЛМ, 1988. – С. 75–79.
6. Добренков, Е.А. Адаптивный потенциал ежевики в климатических условиях Западного предгорья Северного Кавказа : дисс. ... канд. с.-х. наук / Е.А. Добренков. – Санкт-Петербург, 2002. – 176 с.
7. Захарова, М.В. Особенности культуры ежевики на Северо-Западном Кавказе: дисс. ... канд. с.-х. наук / М.В. Захарова. – Краснодар, 2002. – 133 с.
8. Руководство по учету и оценке второстепенных лесных ресурсов и продуктов побочного лесопользования / Л.Е. Курлович, Г.В. Николаев, А.Ф. Черкасов и [др.]. – Пушкино : ВНИИЛМ, 2003. – 316 с.

References

1. Turchin, T.Ya. Lesa stepnogo Pridon'ya / T.Ya. Turchin, T.A. Turchina. – Rostov-na-Donu : Izd-vo Rost. un-ta, 2005. – 204 s.
2. Cherkasov, A.F. Klassifikaciya nedrevesnyh resursov / A.F. Cherkasov, K.A. Mironov, V.V. Shutov // Lesn. hoz-vo. – 2000. – № 4. – С. 40–41.
3. Kosicyn, V.N. Uchet i ocenka resursov moroshki (*Rubus shamaemorus* L.) v lesnoj zone evropejskoj chasti Rossii : diss. kand. s.-h. nauk / V.N. Kosicyn. – Pushkino : VNIILM, 1994. – 311 s.
4. Klyuchnikov, I.L. Vosstanovlenie resursov brusniki (*Vaccinium vitis idaea* L.) v svyazi so sploshnymi rubkami i lesovozobnovleniem : diss. ... kand. s.-h. nauk / I.L. Klyuchnikov. – Pushkino : VNIILM, 1996. – 246 s.
5. Kurlovich, L.E. Dinamika proektivnogo pokrytiya cherniki i vidovogo sostava travyano-kustarnichkovogo yarusa v sosnyakah chernichnikah posle rubok glavnogo pol'zovaniya / L.E. Kurlovich // Voprosy lesnogo ohotovedeniya i nedrevesnoj produkcii lesa. – M. : VNIILM, 1988. – S. 75–79.
6. Dobrenkov, E.A. Adaptivnyj potencial ezheviki v klimaticheskikh usloviyah Zapadnogo predgor'ya Severnogo Kavkaza : diss. ... kand. s.-h. nauk / E.A. Dobrenkov. – Sankt-Peterburg, 2002. – 176 s.
7. Zaharova, M.V. Osobennosti kul'tury ezheviki na Severo-Zapadnom Kavkaze: diss. ... kand. s.-h. nauk / M.V. Zaharova. – Krasnodar, 2002. – 133 s.
8. Rukovodstvo po uchetu i ocenke vtorstepennyh lesnyh resursov i produktov pobochnogo lesopol'zovaniya / L.E. Kurlovich, G.V. Nikolaev, A.F. Cherkasov i [dr.]. – Pushkino : VNIILM, 2003. – 316 s.

Influence of Weather Conditions on Rubus Caesius Fruiting in the Floodplain Forests of The steppe Pridonya

Y. Korobova

The State Museum-reserve of M. A. Sholokhov, Senior Researcher, postgraduate of the Novocherkassk Engineering and Melioration Institute named after A. K. Kortunov – branch of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Don State Agrarian University», Veshenskaya station, Sholokhovskiy district, Rostov region, Russian Federation, yana_korobova2901@mail.ru.

T. Turchin

South European Forest Research Experimental Station, Branch of the Russian Research Institute of Forestry and Mechanization of Forestry, Leading Researcher, Doctor of Agricultural Sciences, Veshenskaya station, Sholokhovskiy district, Rostov region, Russian Federation, t_turchin64@mail.ru.

Key words: *Rubus caesius, floodplain forests, group of forests types, weather conditions, fruiting of berry-field.*

The article devoted to research of influence of weather conditions of vegetation period on yield of Rubuscaesius in the main groups of types of floodplain forests of the steppe Pridonya[1].

Relevance of research is due to the fact that, yield and quality of fruits, growth and development of Rubus depends not only on the morphology of the species, but also on weather and climatic conditions, to which it is quite demanding. In this case, the limiting factor for the growth of Rubus is winter negative temperatures. Frost damages mainly the aboveground part.

The second significant adverse factor for it is considered drought, and especially prolonged, in combination with the action of high temperatures (heat), as well as dry winds [2]. All this is typical for the steppe Pridonya especially in the summer period, including the Sholokhovskiy district of Rostov Region, where there were conducted experimental researches.

The authors has studied the indicators of yield of Rubuscaesius in the dominant groups of forest types over the five-year period (2012, 2013, 2014, 2017, 2018), considered the features of weather conditions of studied vegetation periods, as well as there was studied the nature of dependence of the Rubuscaesius yield on temperature indicators and precipitation by the months of vegetation periods.

The conducted research has shown, that maximum yield of Rubuscaesius in the plantations of all the considered groups of floodplain forest types was noted in 2018. At the same time, these values are very close in

oak forests of middle floodplains and black poplars near the riverbed (1,624 kg / ha and 1603 kg / ha, respectively), and in willow groves near the riverbed they are lower more than in 2 times (754 kg/ha).

The lowest yield of Rubus berry-field was registered by us in 2012. It should be noted that in willow groves near the riverbed the value of yield are in 2.7 and 3.2 times lower than in oak forests of middle floodplains and in black poplars, respectively.

To determine the presence or absence of the connection of the Rubuscaesius yield with amount of precipitation and average monthly air temperature, we carried out a correlation analysis of these indicators in the studied groups of forest types.

The data of the correlation analysis indicate a high dependence of the Rubuscaesius yield on the amount of precipitation in almost all months of the vegetation period, except September and partially April. The influence of average monthly air temperature is great only in April and June in all other months – slightly or much below the average.

The maximum values of the correlation coefficient (r) were noted in April with temperature values ($r = -0.76 - (-0.89)$) and in May with the amount of precipitation ($r = 0.86-0.88$). At the same time, the dependence of Rubuscaesius yield on average value of temperature in April is reverse, and on the amount of precipitation in May, it is direct.

References

1. *Turchin, T.Y. The forests of steppe Pridonye / T.Y. Turchin, T.A. Turchina. – Rostov-on-Don : Publishing office of Rost. University, 2005. – 204 p.*
2. *Zakharova, M.V. Features of Rubus culture in the North-West Caucasus : diss. of the candidate of agricultural sciences. – Krasnodar, 2002. – 133 s.*