

УДК 504.54 (470.620)

ОСОБЕННОСТИ ПРОЯВЛЕНИЯ ПОЧВЕННЫХ И РЕЛЬЕФНЫХ СТРЕСС-ФАКТОРОВ ДЛЯ ТЕРРИТОРИИ СЕВЕРНОГО КАВКАЗА

Савин И. Ю.¹, Драгавцева И. А.², Доможирова В. В.², Николенко В. В.³

¹Всероссийский почвенный институт имени В. В. Докучаева, Москва, Россия, savigory@gmail.com

²Северо-Кавказский зональный НИИ садоводства и виноградарства, Краснодар, Россия, i_d@list.ru, vetch-dv@yandex.ru

⁴Таврический национальный университет имени В. И. Вернадского, Симферополь, nikolenko.vera@ukr.net

В статье описаны и проанализированы основные почвенные и рельефные стресс-факторы, оказывающие ключевое воздействие на потенциал роста и развития плодовых культур. Представлены способы снижения негативного воздействия факторов путем построения экологических карт оптимального размещения плодовых пород в ландшафте Краснодарского края.

Ключевые слова: Северный Кавказ, плодовые культуры, стресс-факторы, ландшафт.

ВВЕДЕНИЕ

Территория, расположенная к северу от Главного Кавказского хребта до Приманьчской впадины, называется Северным Кавказом, или Предкавказьем.

Одним из первых учение о горизонтальной и вертикальной зональности в конце XIX века сформулировал В. В. Докучаев (1899).

Геологические исследования по рельефу Северного Кавказа проводились также Н. А. Андрусовой, К. И. Богдановичем, Ф. Ю. Левинсоном-Лессингом [1].

Описываемая зона относится к центральной части Большого Кавказа, геологическая история которого и горообразовательные процессы начались в очень отдаленную геологическую эпоху. Горообразование возникло на дне морских вод Тенниса еще в девонский период. Суша несколько раз размывалась и снова возникала, пройдя через все последующие периоды вплоть до третичного. Во вторую половину третичного периода, одновременно с образованием Альп и Гималаев, закончилось поднятие Кавказа, и Северный Кавказ получил свой облик, приближающийся к современному.

Предгорья Северного Кавказа – это низкогорья и предгорные равнины, лежащие неширокой полосой (20–50 км) вдоль Главного Кавказского хребта [6].

В средней части предгорий возвышается Ставропольское плато (возвышенность) с высотами, достигающими 832 м над уровнем моря. Ставропольская возвышенность разделяет Предкавказье на Западное и Восточное.

На запад от Ставропольской возвышенности в предгорной полосе лежит Прикубанская наклонная равнина (левобережье Кубани), на юго-восток – предгорные наклонные равнины: Кабардинская, Северо-Осетинская и Чеченская. Здесь далеко к северу от Главного Кавказского хребта раскинулись Кабардино-Сунженский, Терский и Сунженский невысокие хребты, сложенные из третичных пород. На крайнем востоке узкая полоса предгорий переходит в Терско-Сулакскую низменность.

Предгорные равнины Предкавказья являются как бы продолжением северных склонов Лесистого хребта (Черных гор), которые постепенно, а местами террасовидными уступами, переходят в наклонные равнины.

То есть северный склон Большого Кавказа характеризуется очень глубоким (в осевой зоне до 2000 м) и сложным эрозионным расчленением.

Важными в агрономическом отношении критериями оценки рельефа являются абсолютные высоты, горизонтальная и вертикальная расчлененность территории, формы и экспозиции склонов. Различное соотношение показателей этих факторов обуславливают особенности проявления почвенных и рельефных стресс-факторов для территории Северного Кавказа, что, в свою очередь, определяет потенциал его земельных ресурсов для возделывания различных сельскохозяйственных культур. Определение и рациональное использование ресурсного потенциала земель различных регионов Северного Кавказа позволяет получать максимальный

экономический эффект и снизить экологическую нагрузку. Таким образом, изучение данного вопроса в настоящее время приобретает особую актуальность. Кроме того, необходимо изучить динамику изменения почвообразовательных процессов для дальнейшего прогнозирования и определения ресурсного потенциала земель.

Цель работы – выявить особенности почвенных и рельефных стресс-факторов для территории Северного Кавказа и определить пути снижения их воздействия при создании садовых моноценозов.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Материалом исследований служили: географические координаты местности (высота над уровнем моря, крутизна, экспозиции склона); метеорологические и почвенные показатели. В основу блока данных о рельефе положена цифровая модель рельефа территории, которая была создана путем оцифровки изогипс топографической карты Краснодарского края и их интерполяции. Для определения уклонов местности проведен анализ цифровой модели рельефа [2]. Климатический блок данных включает среднесезонные метеорологические данные основных метеостанций Краснодарского края. Почвенный блок данных содержит такие показатели, как содержание гумуса, полученное агрохимлабораторией Краснодара, плотность, засоленность. Материалы исследований обрабатывались с помощью метода геоинформационного моделирования [5; 9; 10].

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Абсолютная высота местности республик, входящих территориально в Северный Кавказ, показана в таблице 1.

Из таблицы следует, что абсолютные минимальные высоты в Дагестане и Чечне лежат ниже уровня моря, а в Кабардино-Балкарии, Дагестане и Северной Осетии максимальные высоты поднимаются выше 1000 м над уровнем моря.

Таблица 1

Абсолютная высота местности (м)

| Регион | Высота местности | | | Стандартное отклонение |
|---------------------|------------------|--------------|-------------|------------------------|
| | Средняя | Максимальная | Минимальная | |
| Адыгея | 494 | 3179 | 8 | 596,1 |
| Чечня | 590 | 4451 | -14 | 782,3 |
| Дагестан | 910 | 4449 | -29 | 1075,9 |
| Ингушетия | 892 | 4276 | 208 | 748,4 |
| Кабардино-Балкария | 1368 | 5614 | 150 | 1096,7 |
| Карачаево-Черкессия | 1622 | 5000 | 359 | 759 |
| Краснодарский край | 214 | 3254 | 0 | 372,4 |
| Северная Осетия | 1273 | 4821 | 112 | 1016,7 |
| Ставропольский край | 216 | 1607 | 2 | 172,6 |

С изменением абсолютной высоты связана смена процессов, определяющих вертикальную зональность ландшафтов. Она обусловлена уменьшением кверху плотности, давления, температуры, пылесодержания воздуха [2; 8].

Атмосферное давление убывает на 1 мм ртутного столба на каждые 11–15 м высоты, температура воздуха снижается в среднем на 5–6° С на каждый километр высоты. Количество облаков до некоторой высоты возрастает, что приводит к существованию пояса максимальных осадков и к уменьшению их на более высоких уровнях. Соответственно изменяются почти все компоненты природного комплекса: почвы, растительность и т. д.

Влияние абсолютной высоты на климат и почвы сказывается не только в горных странах с их вертикальной зональностью, но и на равнинах с колебанием высот менее 250–300 м. Для

возвышенностей Европейской территории России каждые 100 м высоты увеличивают годовое количество осадков на 10–12 % по сравнению со средней суммой осадков на равнине. Влияние шероховатости поверхности на осадки на этих возвышенностях составляет 6–9 % в год (30–40 мм/100м). Суммарное влияние обоих факторов составляет 18 % суммы осадков на равнине. Разность высот в пределах мезорельефа существенно влияет на температурный и ветровой режимы различных его участков.

Важное значение для формирования внутripочвенного и поверхностного стоков имеет наклон поверхности. Чем он круче, тем больше влаги переходит из внутripочвенного в поверхностный сток, теряясь, таким образом, для растений и усиливая процессы эрозии. Таблица 2 отражает процент земель Северного Кавказа с различным уклоном.

Таблица 2

Площадь земель Северного Кавказа с уклоном (%)

| Уклоны° | 0°–2° | 2°–5° | 5°–8° | 8°–15° | >15° |
|---------------------|-------|-------|-------|--------|-------|
| Краснодарский край | 69,92 | 9,16 | 4,56 | 7,31 | 9,05 |
| Чечня | 52,12 | 8,09 | 5,62 | 12,17 | 22,01 |
| Дагестан | 45,89 | 5,05 | 4,62 | 10,90 | 32,54 |
| Ингушетия | 23,40 | 17,30 | 12,34 | 19,44 | 27,52 |
| Кабардино-Балкария | 31,40 | 9,89 | 7,14 | 14,34 | 37,24 |
| Карачаево-Черкессия | 10,63 | 11,94 | 10,41 | 18,66 | 48,35 |
| Северная Осетия | 34,07 | 8,54 | 6,03 | 12,12 | 39,23 |
| Ставропольский край | 81,61 | 13,63 | 2,75 | 1,75 | 0,27 |
| Адыгея | 53,16 | 11,08 | 7,66 | 11,14 | 16,96 |

Наибольшее количество равнинных земель размещено в Краснодарском и Ставропольском краях.

Немаловажное значение для склонов имеет и их экспозиция, которая во многом определяет термический и вслед за ним и водный режимы, как почв, так и территорий.

Таблица 3 показывает процент земель Северного Кавказа по их экспозиции. Преобладающими являются склоны северной и северо-восточной экспозиции.

Таблица 3

Площадь земель Северного Кавказа разной экспозиции склонов (%)

| Регион | Ровно | С | СВ | В | ЮВ | Ю | ЮЗ | З | СЗ |
|---------------------|-------|-------|-------|-------|------|------|------|-------|-------|
| Краснодарский край | 88,49 | 1,68 | 1,67 | 1,43 | 1,18 | 1,22 | 1,44 | 1,48 | 1,43 |
| Чечня | 66,69 | 5,21 | 5,14 | 4,47 | 2,97 | 2,71 | 3,49 | 4,56 | 4,75 |
| Дагестан | 54,22 | 6,30 | 7,20 | 6,89 | 5,20 | 4,91 | 5,14 | 5,01 | 5,13 |
| Ингушетия | 42,45 | 8,11 | 7,87 | 8,24 | 5,33 | 5,14 | 6,43 | 8,60 | 7,83 |
| Кабардино-Балкария | 36,25 | 9,67 | 10,36 | 10,05 | 8,45 | 5,56 | 4,59 | 6,27 | 8,80 |
| Карачаево-Черкессия | 11,05 | 13,40 | 12,64 | 12,17 | 9,60 | 7,84 | 8,95 | 11,76 | 12,59 |
| Северная Осетия | 38,33 | 9,98 | 8,51 | 8,66 | 7,51 | 5,63 | 5,09 | 7,21 | 9,08 |
| Ставропольский край | 95,72 | 1,01 | 0,81 | 0,38 | 0,39 | 0,53 | 0,46 | 0,30 | 0,40 |
| Адыгея | 69,15 | 4,40 | 4,11 | 3,99 | 3,26 | 2,73 | 3,59 | 4,35 | 4,40 |

На склонах более холодных экспозиций таяние снега происходит медленнее, и талая вода целиком проникает в почвенный профиль, тогда как на более теплых склонах таяние снега происходит быстро, и талая вода стекает по поверхности еще замерзшей почвы. Таким образом, почвы более холодных склонов, как правило, лучше увлажнены, что благоприятно сказывается на произрастании древесной растительности.

По форме склоны подразделяются на прямые, выпуклые и вогнутые.

Прямые характеризуются плавным уклоном от вершины к подошве и, соответственно, постепенным нарастанием разрушительной силы воды. Значительный смыв проявляется приблизительно от середины склона.

На выпуклых склонах эрозия сильнее проявляется в нижней части, где наибольшая крутизна. В нижних частях таких склонов сильно выражена ложбинность. На вогнутых склонах эрозия сильнее выражена в верхней, более крутой части.

Большая изрезанность территории Северного Кавказа приводит к нарушению почвообразовательного процесса. По данным В. М. Чупахина (1974), около 131300 тыс.га пашни России расположены на склонах, а более 15 % пашни имеет уклон от 3 до 15 %.

Следует отметить, что во всех типах почв горной и предгорной зон Северного Кавказа происходит постепенное уменьшение содержания гумуса. Среднегодовые его потери составляют 0,8–1,2 т/га. На значительных площадях горных и предгорных районов в результате эрозионных процессов частично или полностью разрушен верхний слой почвы. Вследствие редуцирования почв содержание элементов минерального питания снизилось на 25–60 %, а ежегодные потери почвы в результате водно-ветровой эрозии колеблются в среднем в пределах 25–30 тонн с гектара. Вместе с этой почвой отчуждается около 1 тонны гумуса, т.е. основного вещества почвы, определяющего ее плодородие, теряется 24–26 кг фосфора, 36–40 кг калия и большое количество других, важных для поддержания жизни растений элементов.

Тенденции изменения почвообразовательных процессов можно проследить на примере Краснодарского края.

Количество уплотненных почв в крае на 2006 год по сравнению с 1970 годом выросло (рис. 1).

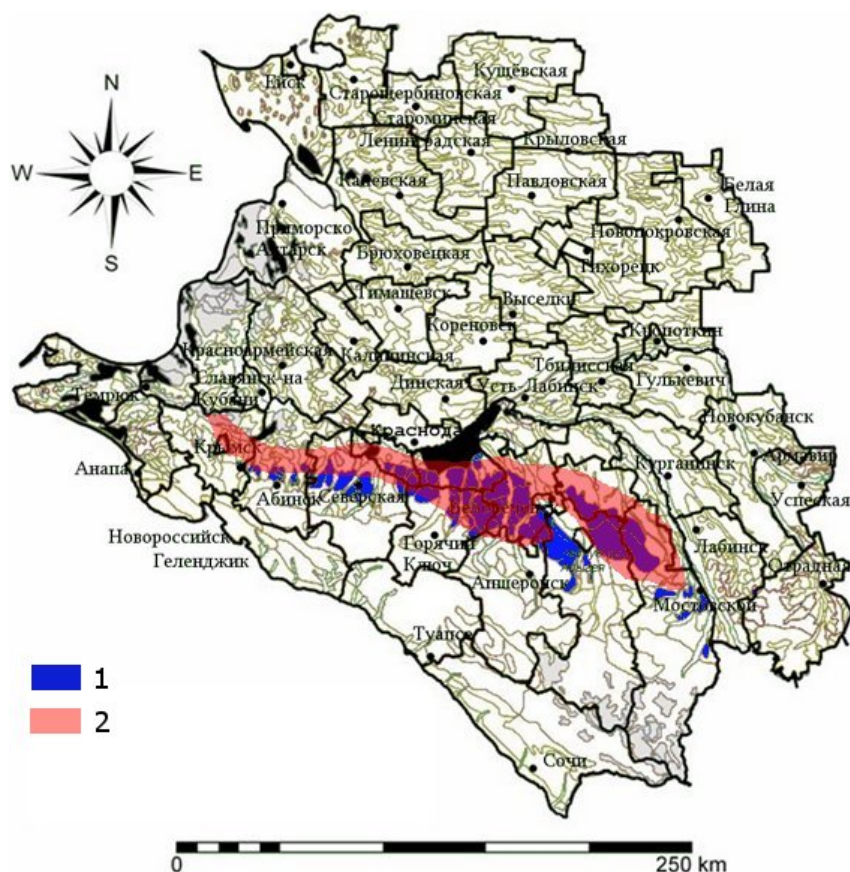


Рис. 1. Изменение плотности почв в Краснодарском крае с 1970 по 2006 гг.

1 – по данным трудов 2006 г. Всероссийского почвенного института им. В. В. Докучаева; 2 – по данным трудов 1970 г. С. Ф. Неговелова.

Количество засоленных почв также увеличилось (рис. 2).

Количество гумуса в большинстве районов края уменьшилось (рис. 3).

Один из путей снижения негативного действия стресс-факторов – построение экологических карт оптимального размещения плодовых культур в ландшафтах юга России (с учетом проявления климатических стрессов, степени пригодности почв и рельефа). Учет биологических особенностей культуры климатических, почвенных и рельефных факторов позволяет определить местность, наиболее оптимальную для выращивания определенных плодовых культур.

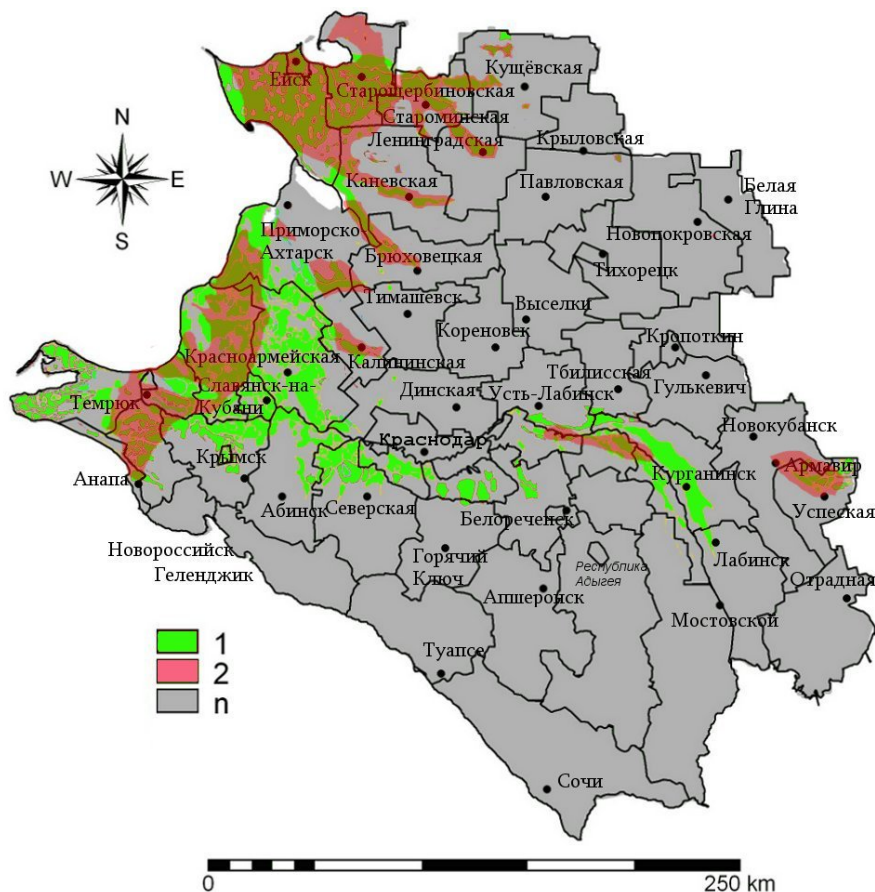


Рис. 2. Изменение содержания солей в почвах Краснодарского края с 1970 по 2006 гг.

1 – по данным трудов 2006 г. Всероссийского почвенного института им. В. В. Докучаева; 2 – по данным трудов 1970 г. С. Ф. Неговелова.

В качестве примера рассмотрим культуру черешни, являющуюся одной из проблемных культур для условий Северного Кавказа. Черешня считается теплолюбивым растением в тоже время способна переносить понижение температуры до -30°C , однако цветковые почки погибают при морозах в минус 22°C , а цветки в фазе белого бутона могут погибнуть при минус $1,6-5,6^{\circ}\text{C}$, раскрытые цветки и молодые завязи повреждаются при минус $1,1-2,3^{\circ}\text{C}$.

Оптимальные температурные условия для роста этой культуры находятся в диапазоне от 20°C до 28°C [2; 4]. По засухоустойчивости черешня превосходит такие культуры, как айва, яблоня, слива, однако ее сорта имеют очень низкую засухоустойчивость рыльца пестика, что может отрицательно сказываться на завязываемости плодов при недостатке влаги в весенний период. В тоже время эта культура безболезненно переносит кратковременное (около месяца) затопление в весенний период. Оптимальное среднегодовое количество осадков для интенсивного развития растений черешни составляет $600-900$ мм в год. Черешня хорошо произрастает на рыхлых почвах: лучшая плотность для нее $1,25-1,35$ г/см³. Наиболее благоприятными почвами для

выращивания черешни являются глубоко-смытые и незасоленные супесчаные черноземы, песчаные почвы с погребенными черноземами [2; 4].

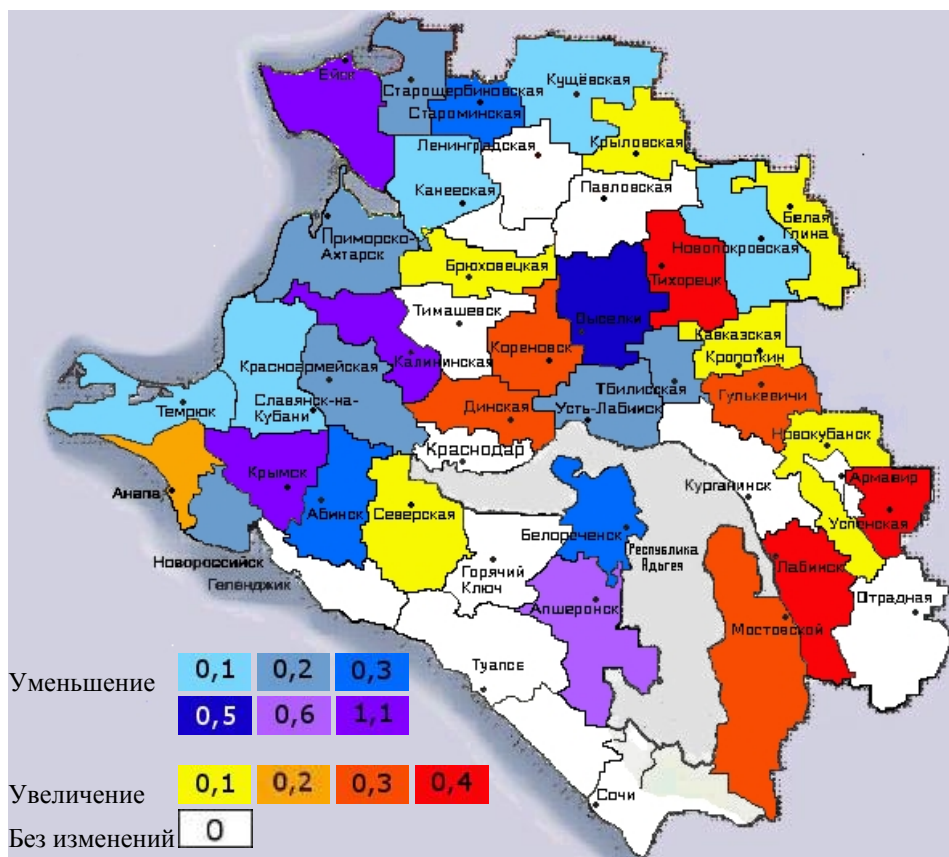


Рис. 3. Изменение содержания гумуса (%) в почвах Краснодарского края с 1989 по 2000 гг. (данные агрохимлаборатории Краснодара)

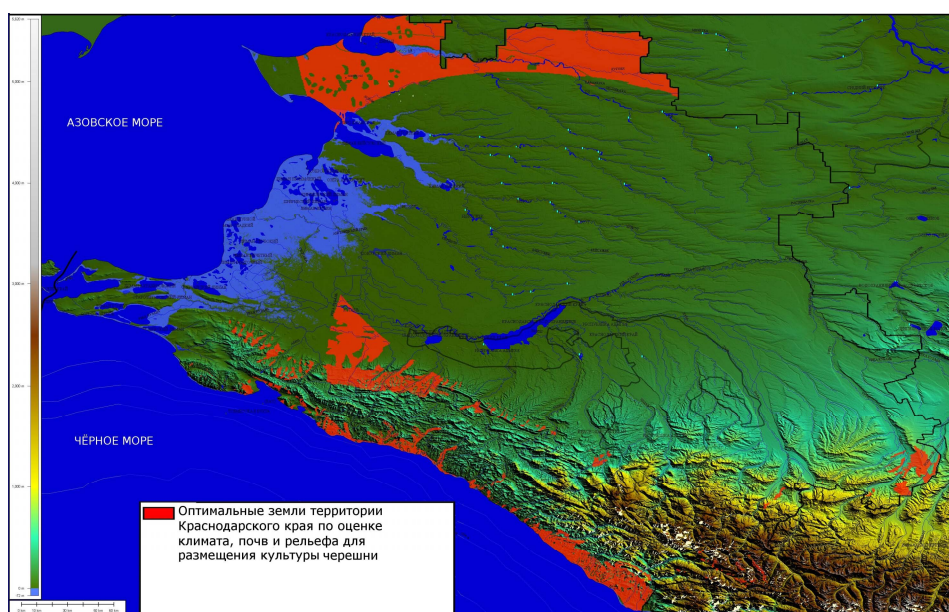


Рис. 4. Экологическая карта оптимального размещения черешни в ландшафте Краснодарского края

Учет этих требований и напряженности стресс-факторов позволило создать экологическую карту оптимального размещения этой плодовой породы в ландшафте Краснодарского края (рис. 4).

На карте (рис. 4) видно, что черешню можно возделывать не по всей территории Северного Кавказа, а лишь в определенных микрорайонах или экологических нишах, способствующих наиболее полному раскрытию биологического потенциала этой ценной и востребованной плодовой культуры.

ВЫВОДЫ

Рельеф местности Северного Кавказа характеризуется высокой расчлененностью, что оказывает решающее влияние на перераспределение климатических и почвенных ресурсов.

Учет проявления почвенных и рельефных стресс-факторов, требований плодовых культур к условиям внешней среды позволяет определить топографию их размещения на территории Краснодарского края, оптимизировать использование природных ресурсов среды и минимизировать отрицательное антропогенное воздействие на садовые ценозы.

Размещение плодовых по макро- и микрорайонам на основе изучения реакции культур и сортов на экологические условия среды позволит существенно уменьшить потери урожая от негативного воздействия стресс-факторов в условиях изменяющегося климата и почв, снизить затраты на его производство.

Список литературы

1. Гвоздецкий Н. А. Физическая география Кавказа / Н. А. Гвоздецкий. – М.: Изд-во Моск. ун-та, 1954. – 208 с.
2. Драгавцева И. А. Ресурсный потенциал земель Краснодарского края для возделывания плодовых культур / И. А. Драгавцева, И. Ю. Савин, С. В. Овечкин. – Краснодар: Просвещение – ЮГ, 2005. – 136.
3. Неговелов С. Ф. Методы оценки садопригодности почв при выборе участков под плодовые насаждения: диссертация на соискание науч. степени докт. с.-х. наук / С. Ф. Неговелов; СКЗНИИСиВ. – Краснодар, 1972. – 328 с.
4. Помология. Том 4. Слива, вишня, черешня / [Н. И. Туровцев, Л. И. Тараненко, В. В. Павлюк и др.]. – К.: Урожай, 2004. – 272 с.
5. Савин И. Ю. Геоинформационное моделирование почвенных и земельных ресурсов для сельскохозяйственных целей / И. Ю. Савин, Е. Г. Федорова // Современные проблемы почвоведения. – М., 2000. – С. 173–185.
6. Сорокин И. А. Семеноводство картофеля в предгорьях Северного Кавказа / И. А. Сорокин – Орджоникидзе, 1968. – 228 с.
7. Чупахин В. М. Физическая география Северного Кавказа / В. М. Чупахин – Краснодар, 1974. – 196 с.
8. Экологизация садоводства в Краснодарском крае и в южных районах Казахстана / [Г. П. Адрианова, И. А. Драгавцева, В. Д. Зелепухин и др.]. – Краснодар: ГНУ РАСХН, СКЗНИИСиВ, 2004. – 185 с.
9. Burrough P. A. Principles of geographical information systems for land resources assessment / P. A. Burrough. – N. Y., 1986. – 193 p.
10. Chidly T. R. E. Computerized systems of land resources appraisal for agricultural development / T. R. E. Chidly, J. Egly. – FAO, 1993. – 247 p.

Савин И. Ю., Драгавцева И. А., Доможирова В. В., Николенко В. В. Особенности прояву ґрунтових і рельєфних стрес-факторів для території Північного Кавказу // Екосистеми, їх оптимізація та охорона. Сімферополь: ТНУ, 2014. Вип. 10. С. 201–207.

У статті описані і проаналізовані основні ґрунтові та рельєфні стрес-фактори, що мають ключовий вплив на потенціал зростання і розвитку плодкових культур. Наведені способи зниження негативного впливу факторів шляхом побудови екологічних карт оптимального розміщення плодкових порід в ландшафті Краснодарського краю.

Ключові слова: Північний Кавказ, плодові культури, стрес-фактори, ландшафт.

Savin I. Yu., Dragavtseva I. A., Domozhirova V. V., Nikolenko V. V. Features of the soil and relief stress factors for the territory of the North Caucasus // Optimization and Protection of Ecosystems. Simferopol: TNU, 2014. Iss. 10. P. 201–207.

In article soil and relief the stress factors, having key impact on the potential of growth and development of fruit-trees are described. Ways of decrease of negative impact of factors are presented. Examples of creation of ecological cards of optimum placement of fruit plants in a landscape of Krasnodar Krai are offered.

Key words: North Caucasus, fruit-trees, stress factors, landscape.

Поступила в редакцію 16.02.2014 г.