

**РЕСУРСЫ ТЕПЛА И РАЗМЕЩЕНИЕ ПОСЕВОВ КУКУРУЗЫ
НА ЮЖНОМ УРАЛЕ**
**HEAT RESOURCES AND PLACEMENT OF CORN SEEDS
IN THE SOUTH URALS**



УДК 633.15

DOI:10.24411/2588-0209-2019-10081

К.Р. Исмагилов

ФГБОУ ВО «Башкирский государственный аграрный университет», г. Уфа,
Россия

K. R. Ismagilov

Bashkir state agrarian University, Ufa, Russia

Аннотация. В статье приведена оценка ресурсов тепла на территории Южного Урала. Показана значительная изменчивость суммы активных температур (от 1700 до 2800 градусов), выделено 5 районов по сумме активных температур выше 10°C с шагом 200 градусов. Изложены результаты зонирования территории Южного Урала для возделывания гибридов кукурузы разной спелости. Территория Южного Урала разбито на 5 зон: 1-ая зона с низкой теплообеспеченностью для созревания зерна кукурузы, 2-ая зона с теплообеспеченностью достаточной для возделывания на зерно только раннеспелых гибридов кукурузы, 3-я зона – для возделывания на зерно раннеспелых и среднеранних гибридов, 4-я зона – для возделывания на зерно раннеспелых, среднеранних и среднеспелых гибридов и 5-ая зона – для возделывания на зерно раннеспелых, среднеранних, среднеспелых и среднепоздних гибридов кукурузы. Показано на целесообразность в 3-5-ой зонах размещения гибридов кукурузы разных групп спелости, особенно в

хозяйствах с большими площадями. В 1-ой зоне возможно на возвышенных участках и на южном склоне рельефа рекомендовано возделывание кукурузы для приготовления силоса с зерном молочной и молочно-восковой спелости.

Annotation. The article presents an assessment of heat resources in the southern Urals. A significant variability of the sum of active temperatures (from 1700 to 2800 degrees) is shown, 5 regions are allocated for the sum of active temperatures above 10°C with a step of 200 degrees. The results of zoning the territory of the southern Urals for cultivation of maize hybrids of different ripeness are presented. The territory of the southern Urals is divided into 5 zones: 1st zone low heat for ripening corn, the 2nd area with a heat sufficient for the cultivation of grain only early maturing hybrids of maize, the 3rd zone for the cultivation of grain early maturing and mid-season hybrids, 4th zone for the cultivation of grain early maturing, mid-season and mid-season hybrids and 5-th zone – the cultivation of grain early maturing, mid-season, mid-season and middle-late hybrids of maize. It is shown that it is expedient to place maize hybrids of different maturity groups in 3-5 zones, especially in farms with large areas. In the 1st zone, on elevated areas and on the southern slope of the relief, it is recommended to cultivate corn for the preparation of silage with grain of milk and milk-wax ripeness.

Ключевые слова: кукуруза, группа спелости, ресурсы тепла, размещение на территории, Южный Урал

Keywords: corn, ripeness group, heat resources, location on the territory, Southern Urals

Введение. Кукуруза является одной из самых распространенных и значимых в мировом сельском хозяйстве зерновых культур. Ежегодно данная культура возделывается на площади около 150 млн. га, что составляет 12% мировой площади пашни и валовой сбор зерна кукурузы составляет почти 800 млн. т. Это связано тем, что кукуруза высокопродуктивная культура и в зерне ее высокое содержание обменной энергии. Один килограмм зерна кукурузы содержит 1,35 к. ед., в то время, как ячменя – 1,18, фуражной пшеницы – 1,05, овса – 1. Урожайность кукурузы в 1,5-2 раза выше по сравнению со всеми

остальными кормовыми зерновыми культурами. Это делает кукурузу наиболее эффективным источником концентрированных кормов для животноводства.

В России производство зерна кукурузы сравнительно небольшое – всего 3-5 млн. тонн в год, что в десятки раз ниже потенциально возможного объема производства. Производство зерна кукурузы сосредоточено в основном южных регионах: 61-63% посевных площадей и 67-70% сбора зерна приходится на долю Южного и Северо-Кавказского федеральных округов. Урожайность колеблется в пределах 28-45 ц/га [1]. На Южном Урале до последнего времени кукуруза в основном возделывалась для приготовления силоса и на зеленую подкормку животным. Были подобраны сорта и гибриды, разработаны технологии возделывания кукурузы для получения зеленой массы [2]. Однако зеленая масса, состоящая в основном из стеблей и листьев, без початков обычно состоит до 88-90% из воды и приготовленный из такой массы силос содержит небольшое количество сухих веществ и особенно белка. Питательность такого корма недостаточно высокая и сравнительно низкая окупаемость продукцией животноводства. Наиболее высококачественный и питательный корм можно получить из зерна кукурузы или из надземной массы с зерном молочной, молочно-восковой и восковой спелости [2].

Кукуруза теплолюбивая культура и для созревания ее зерна необходима в зависимости от гибрида 2000-2800 град. активных температур. Основным лимитирующим природным ресурсом для успешного возделывания и получения зерна на территории Южного Урала является тепло. В тоже время агроклиматические ресурсы территория Южного Урала неоднородны.

На Южном Урале, занимающей 426 тыс. км², разместились территории Республики Башкортостан, Курганской, Оренбургской и Челябинской областей. Регион расположен по обе стороны Уральского хребта (Предуралье и Зауралье), на границе Европы и Азии. Климат региона континентальный, отличающийся холодной, продолжительной зимой, жарким, сухим летом, что обусловлено расположением территории внутри материка и формой рельефа.

Теплый период с плюсовой температурой длится 190-200 дней, а с температурой выше 10°C – 126-145 дней. Безморозный период – 98-127 дней. Сумма активных температур (за период выше 10°C) составляет: в лесостепной зоне — от 1944° в северной лесостепной зоне Башкортостана до 2381° в северной лесостепи Оренбургской области; в степной зоне – от 2010° в предгорной степи Челябинской области до 2600° в юго-западной степи Оренбургской области [3, 4, 5].

Количество осадков за год в северной лесостепной зоне Башкортостана составляет 650 мм, северо-восточной — 490, южной лесостепи — 527 мм, в том числе за период выше 10° — соответственно 275, 265 и 260 мм при гидротермическом коэффициенте — соответственно 1,4, 1,5 и 1,2. В Предуральской степи республики осадков за год выпадает 455 мм, в Зауральской степи — 355 мм, в том числе за период выше 10° — соответственно 225 и 185 мм при ГТК равном 1,0 и 0,8 [3]. Количество осадков за год в лесостепной зоне Оренбуржья, к которой относятся все районы северной почвенно-климатической зоны области, где преобладают черноземы типичные и обыкновенные, составляет 420-450 мм, в том числе за вегетацию — 200-220 мм, при ГТК — 0,80-0,82; в степной зоне, в которую входят все районы центральной, юго-западной, восточной почвенно-климатических зон области, составляет в регионах, где преобладают черноземы обыкновенные — 380-400 мм, за вегетацию — 160-190 мм, при ГТК — 0,67-0,70, на черноземах южных — соответственно 370-380 и 150-190 мм, при ГТК — 0,54-0,60, в сухостепной зоне, в которую входят районы юго-восточной зоны, где почвенный покров представлен темно-каштановыми почвами, за год выпадает осадков 290-300 мм, за вегетацию — 150 мм, при ГТК — 0,52 [4]. Количество осадков за год в северной и предгорной лесостепи Челябинской области составляет 434 мм, в южной — 376 мм, в предгорной степи — 384 мм, в степи низменности — 406 мм. Запасы продуктивной влаги в метровом слое почвы на начало весенней вегетации составляют 150, 125, 125 и 130 мм, соответственно. Сумма осадков за период с температурой выше 10°C составляет в лесостепи 217-247 мм, в степной зоне — 222-230 мм, при ГТК равном 1,0 в южной лесостепи, 1,3 — в северной и предгорной, 1,1 — в степной зоне [5]. Территория Курганской области представлена в основном лесостепью и степью. За год в среднем выпадает от 300-350 мм осадков в степных районах до 400-450 — в лесостепных, в том числе за теплый период — соответственно 250 и 300 мм. Почвенный покров разнообразный. Преобладают выщелоченные слабосолонцеватые черноземы, суглинистые и глинистые по механическому составу. В южных и юго-восточных районах большие площади занимают обыкновенные и выщелоченные черноземы легкого и среднего механического составов [6]. Таким образом, природа Южного Урала отличается большой контрастностью. Оптимизация размещения посевов сельскохозяйственных культур с учетом природных ресурсов является одним из резервов повышения эффективности растениеводства [7, 8, 9, 10, 11]. Следовательно, выявление и объединение участков территории в однородные зоны по теплообеспеченности позволит оптимизировать размещение посевов и повысить эффективность возделывания кукурузы на Южном Урале.

Методика исследований. Агроклиматическое зонирование предусматривает деление территории по определенной системе на различные зоны, достаточно однородные внутри своих границ по тепло- и влагообеспеченности, имеющие существенное значение для ведения растениеводства. Для реализации поставленной цели проводили зонирование территории Южного Урала, при этом использовали общеизвестные методы [12, 13, 14, 15].

Теплообеспеченность кукурузы оценивали по сумме активных температур за период с температурой выше 10°C. Для этого были использованы многолетние климатические данные метеорологических станций [3, 4, 5, 6]. Зонирование проводили путем дифференциация территории путем объединения частей территории Южного Урала с однородной суммой активных температур с шагом 200 градусов. На основе полученных результатов было проведено зонирование территории по благоприятности для возделывания кукурузы на зерно. Карты были построены с помощью программного обеспечения ArcGIS 10.1.

Результаты исследования. Для оптимизации размещения кукурузы на территории на первом этапе нашей работы провели зонирование территории Южного Урала по теплообеспеченности. Ресурсы тепла на территории Южного Урала за период с температурой воздуха выше 10 °C колеблются от 1700 до 2800 °C тепла. Сумма активных температур повышается с севера на юг. В тоже время рельеф Южного Урала сложная и поэтому строгое широтное изменение теплообеспеченности не наблюдается. Сильное влияние оказывает рельеф и, в частности, горный ландшафт. Горная часть Южного Урала отличается низкой обеспеченностью ресурсами тепла. Сумма активных температур на данной части Южного Урала всего 1700 град.

С учетом значительной неоднородности ресурсов тепла нами проведено зонирование территории Южного Урала по сумме активных температур (выше 10°C). Выделено 5 зон. Первая зона с суммой активных температур меньше 2000 град., вторая зона – 2000-2200 град., третья зона – 2200-2400 град., четвертая зона – 2400-2600 град. и пятая зона – 2600-2800 град. На рисунке 1 представлена карта зон Южного Урала по сумме активных температур выше 10°C.

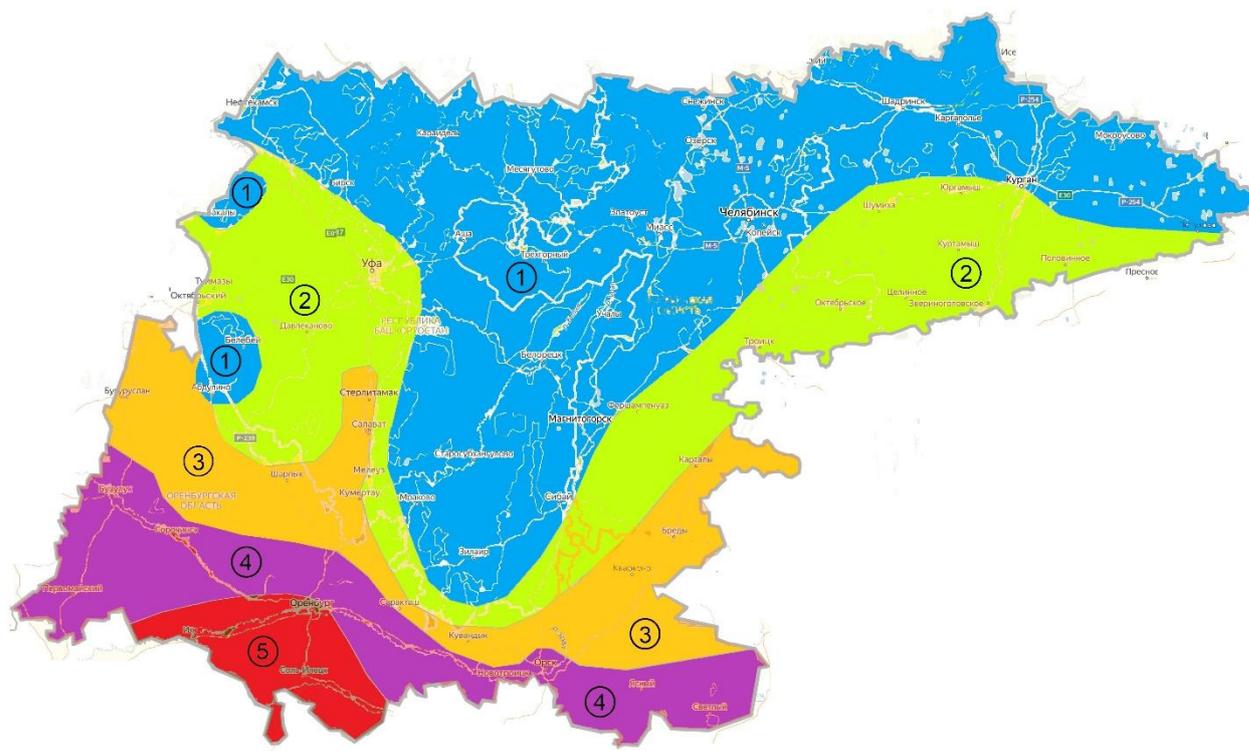


Рисунок 1 – Зоны Южного Урала по сумме активных температур выше 10°C.

Оптимальная температура для роста и развития кукурузы 18-25°C, пороговыми для нее являются температуры ниже 10°C и выше 30°C. В настоящее время созданы гибриды кукурузы значительно отличающиеся по потребности в ресурсах тепла. Для созревания каждому гибриду необходимо аккумулировать определенную сумму активных температур. Принято подразделять гибриды кукурузы на следующие группы спелости: раннеспелые, среднеранние, среднеспелые, среднепоздние, позднеспелые. Данные группы гибридов кукурузы обозначаются числом ФАО (FAO, Food and Agricultural Organization) от 100 до 600. Для созревания зерна раннеспелых гибридов необходимо 2200 градусов активных температур, для среднеранних – 2400, среднеспелых – 2600, среднепоздних – 2800 и позднеспелых – 3000 градусов (таблица 1).

Таблица 1 – Потребность гибридов кукурузы в тепле

| Группа спелости | Группа спелости по ФАО | Вегетационный период, день | Сумма активных среднесуточных температур выше 10°C | Сумма эффективных температур выше 10°C за вегетационный период |
|-----------------|------------------------|----------------------------|----------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|
|-----------------|------------------------|----------------------------|----------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|

| | | | | |
|---------------|---------|---------|------|-------------|
| Раннеспелые | 100-200 | 90-100 | 2200 | 800 - 900 |
| Среднеранние | 201-300 | 105-115 | 2400 | 1100 |
| Среднеспелые | 301-400 | 115-120 | 2600 | 1170 |
| Среднепоздние | 401-500 | 120-130 | 2800 | 1210 |
| Позднеспелые | 501-600 | 130-140 | 3000 | 1250 - 1300 |

Исходя из распределения тепловых ресурсов на территории и потребности в тепле гибридов разной спелости нами проведено зонирование территории Южного Урала для возделывания кукурузы на зерно. Выделено 5 зон: 1-ая зона с низкой теплообеспеченностью для созревания зерна кукурузы, 2-ая зона с теплообеспеченностью достаточной для возделывания на зерно только раннеспелых гибридов кукурузы, 3-я зона – для возделывания на зерно раннеспелых и среднеранних гибридов, 4-я зона – для возделывания на зерно раннеспелых, среднеранних и среднеспелых гибридов и 5-ая зона – для возделывания на зерно раннеспелых, среднеранних, среднеспелых и среднепоздних гибридов кукурузы. Карта зон возделывания гибридов приведена на рисунке 2.

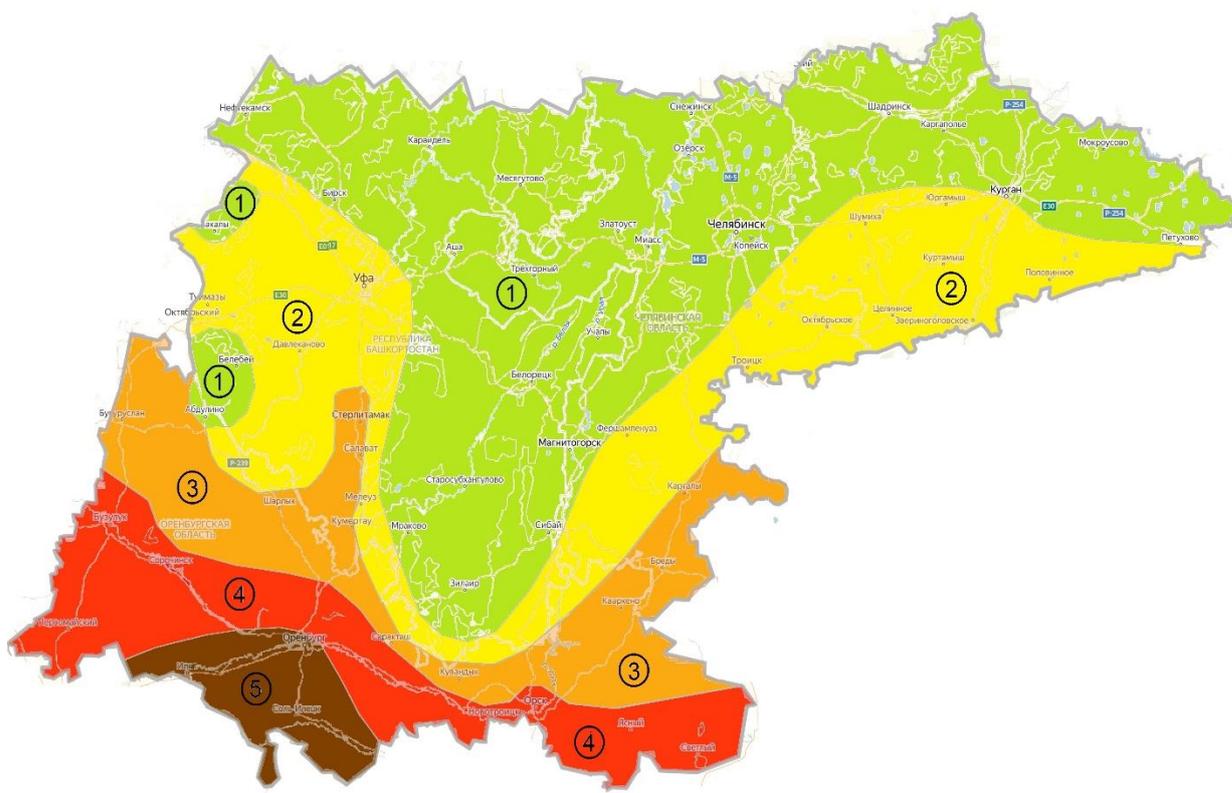


Рисунок 2– Зоны Южного Урала для возделывания гибридов кукурузы на зерно

Примечание: Зоны размещения гибридов кукурузы разной спелости: 1 зона – на силос, 2 – раннеспелые гибриды, 3 – раннеспелые и среднеранние, 4 – раннеспелые, среднеранние и среднеспелые, 5 зона – раннеспелые, среднеранние, среднеспелые и среднепоздние гибриды.

На территории Южного Урала ресурсы тепла недостаточны для возделывания кукурузу на зерно позднеспелых гибридов. В 3-5-ой зонах целесообразно сеять гибриды кукурузы разных групп спелости, особенно в хозяйствах с большими площадями. Это позволит посев и уборку кукурузы проводить постепенно, рационально использовать машинно-тракторный парк, сократить потери урожая. 1-ой зоне возможно формирование зерна кукурузы раннеспелых гибридов молочной и в некоторые годы молочно-восковой спелости. Поэтому в данной зоне следует возделывать кукурузу для приготовления силоса. В тоже время, как показали исследования, и в 1-ой зоне имеются участки и поля с мезо- и микроклиматом, в частности, по ресурсам тепла достаточными для созревания зерна раннеспелых гибридов кукурузы. Так, теплообеспеченность на возвышенных участках и на южном склоне рельефа до 10% больше, чем на ровных элементах мезорельефа. Полевые опыты, проведенные в 2016-2018 гг. в Бирском районе Республики Башкортостан, который находится в 1-ой зоне, подтвердили возможность получения зерна восковой спелости раннеспелых гибридов на поле с южным склоном.

Выводы. Ресурсы тепла на территории Южного Урала за период с температурой воздуха выше 10 °С колеблются от 1700 до 2800 °С. Строгое широтное изменение теплообеспеченности не наблюдается. Исходя из распределения тепловых ресурсов на территории и потребности в тепле гибридов разной спелости проведено зонирование территории Южного Урала для возделывания кукурузы на зерно. Выделено 5 зон: 1-ая зона с низкой теплообеспеченностью для созревания зерна кукурузы, 2-ая зона с теплообеспеченностью достаточной для возделывания на зерно только раннеспелых гибридов кукурузы, 3-я зона – для возделывания на зерно раннеспелых и среднеранних гибридов, 4-я зона – для возделывания на зерно раннеспелых, среднеранних и среднеспелых гибридов и 5-ая зона – для возделывания на зерно раннеспелых, среднеранних, среднеспелых и среднепоздних гибридов кукурузы. В 3-5-ой зонах целесообразно размещать гибриды кукурузы разных групп спелости, особенно в хозяйствах с большими площадями. 1-ой зоне возможно формирование зерна кукурузы раннеспелых гибридов молочной и в некоторые годы молочно-восковой спелости. Поэтому в данной зоне следует возделывать кукурузу для приготовления силоса. В тоже время и в 1-ой зоне возможно на возвышенных участках и на южном склоне рельефа возделывать кукурузу на зерно.

Литература

1. Кочисов С.М. Значение производства кукурузы на зерно в мировом сельском хозяйстве // Экономика, труд, управление в сельском хозяйстве. 2011. № 4 (9). С. 86-88.
2. Технология возделывания кукурузы на зерно в Республике Башкортостан / Насыров И.С., Мухаметшин А.М., Сураков И.И., Сотченко В.С., Багринцева В.Н., Сотченко Ю.В., Исмагилов Р.Р., Гайфуллин Р.Р., Хайбуллин М.М., Ахияров Б.Г., Сатаров М.Ю., Кузнецов И.Ю. рекомендации / Министерство сельского хозяйства РБ, Всероссийский научно-исследовательский институт кукурузы, Башкирский государственный аграрный университет. Уфа, 2016.
3. Агроклиматические ресурсы Башкирской АССР. Ленинград : Гидрометеиздат, 1976. 235 с.
4. Агроклиматические ресурсы Оренбургской области. Ленинград : Гидрометеиздат, 1971. 120 с.
5. Агроклиматические ресурсы Челябинской области. Ленинград : Гидрометеиздат, 1977. 151 с.
6. Агроклиматические ресурсы Курганской области. Ленинград : Гидрометеиздат, 1977. 138 с.
7. Жученко А.А. Адаптивное растениеводство. Кишинев: Штиинца, 1990. 432 с.
8. Исмагилов Р.Р., Нурлыгаянов Р.Б., Исмагилов К.Р., Алимгафаров Р.Р. Состояние и перспективы производства семян масличных культур в Республике Башкортостан // Международный сельскохозяйственный журнал. 2018. №4 (364). С. 52-55.
9. Солдат И., Кононенко Л., Бахтин В., Шинкаренко О. Использование различных севооборотов при возделывании кукурузы на склоновых землях белгородской области в адаптивно-ландшафтной системе землевладения // Международный сельскохозяйственный журнал. 2006. № 6. С. 58-59.
10. Исмагилов К.Р. Природные ресурсы и их влияние на эффективность производства зерна пшеницы в Республике Башкортостан // Известия Оренбургского государственного аграрного университета, 2016. № 3 (59). С. 222 -224.
11. Романенко И.А. Эффективность и устойчивость размещения производства зерновых культур как факторы увеличения экспортного потенциала России // Никоновские чтения. 2017. № 22. С. 233-235.
12. Селянинов Г.Т. Принципы агроклиматического районирования СССР // Вопросы агроклиматического районирования СССР. – Москва: Изд-во Мин. с.-х. СССР. 1958. С. 18–26.
13. Чирков Ю.И. Агрометеорологические условия и продуктивность кукурузы. Ленинград : Гидрометеиздат, 1969. 251 с.
14. Романенко И.А., Евдокимова Н.Е. Ценологический подход при анализе устойчивости размещения сельского хозяйства по регионам России // Международный сельскохозяйственный журнал. 2017. № 6. С. 60-63.
15. Сиптиц С. Методы проектирования эффективных и устойчивых вариантов размещения сельскохозяйственного производства // Международный сельскохозяйственный журнал. 2017. № 6. С. 56-59.

Literatura

1. Kochisov S.M. Znachenie proizvodstva kukuruzy na zerno v mirovom sel'skom hozyajstve // Ekonomika, trud, upravlenie v sel'skom hozyajstve. 2011. № 4 (9). S. 86-88.

2. Tekhnologiya vozdeleyvaniya kukuruzy na zerno v Respublike Bashkortostan / Nasyrov I.S., Muhametshin A.M., Surakov I.I., Sotchenko V.S., Bagrinceva V.N., Sotchenko YU.V., Ismagilov R.R., Gajfullin R.R., Hajbullin M.M., Ahiyarov B.G., Satarov M.YU., Kuznecov I.YU.
3. rekomendacii / Ministerstvo sel'skogo hozyajstva RB, Vserossijskij nauchno-issledovatel'skij institut kukuruzy, Bashkirskij gosudarstvennyj agrarnyj universitet. Ufa, 2016.
4. Agroklimaticheskie resursy Bashkirskoj ASSR. Leningrad : Gidrometeoizdat, 1976. 235 s.
5. Agroklimaticheskie resursy Orenburgskoj oblasti. Leningrad : Gidrometeoizdat, 1971. 120 s.
6. Agroklimaticheskie resursy CHelyabinskoy oblasti. Leningrad : Gidrometeoizdat, 1977. 151 s.
7. Agroklimaticheskie resursy Kurganskoy oblasti. Leningrad : Gidrometeoizdat, 1977. 138 s.
8. ZHuchenko A.A. Adaptivnoe rastenievodstvo. Kishinev: SHTiinca,1990. 432 s.
9. Ismagilov R.R., Nurlygayanov R.B., Ismagilov K.R., Alimgafarov R.R. Sostoyanie i perspektivy proizvodstva semyan maslichnyh kul'tur v Respublike Bashkortostan // Mezhdunarodnyj sel'skohozyajstvennyj zhurnal. 2018. №4 (364). S. 52-55.
10. Soldat I., Kononenko L., Bahtin V., SHinkarenko O. Ispol'zovanie razlichnyh sevooborotov pri vozdeleyvanii kukuruzy na sklonovyh zemlyah belgorodskoj oblasti v adaptivno-landshaftnoj sisteme zemlevladeniya // Mezhdunarodnyj sel'skohozyajstvennyj zhurnal. 2006. № 6. S. 58-59.
11. Ismagilov K.R. Prirodnye resursy i ih vliyanie na effektivnost' proizvodstva zerna pshenicy v Respublike Bashkortostan // Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta, 2016. № 3 (59). S. 222 -224.
12. Romanenko I.A. Effektivnost' i ustojchivost' razmeshcheniya proizvodstva zernovyh kul'tur kak faktory uvelicheniya eksportnogo potentsiala Rossii // Nikonovskie chteniya. 2017. № 22. S. 233-235.
13. Selyaninov G.T. Principy agroklimaticheskogo rajonirovaniya SSSR // Voprosy agroklimaticheskogo rajonirovaniya SSSR. – Moskva: Izd-vo Min. s.-h. SSSR. 1958. S. 18–26.
14. CHirkov YU.I. Agrometeorologicheskie usloviya i produktivnost' kukuruzy. Leningrad : Gidrometeoizdat, 1969. 251 s.
15. Romanenko I.A., Evdokimova N.E. Cenologicheskij podhod pri analize ustojchivosti razmeshcheniya sel'skogo hozyajstva po regionam Rossii //
16. Mezhdunarodnyj sel'skohozyajstvennyj zhurnal. 2017. № 6. S. 60-63.
17. Siptic S. Metody proektirovaniya effektivnyh i ustojchivyh variantov razmeshcheniya sel'skohozyajstvennogo proizvodstva // Mezhdunarodnyj sel'skohozyajstvennyj zhurnal. 2017. № 6. S. 56-59.