РАЗДЕЛ XXIV. НАУКИ О ЗЕМЛЕ

Байбусенов К.С.¹, Ажбенов В.К.¹, Бекбаева А.М.¹, Искендинова Р.А.², Аманбай Ж.З.¹

Фитосанитарное зонирование сельскохозяйственных районов Северного Казахстана по размножению и вредоносности нестелющихся саранчовых вредителей

¹Казахский агротехнический университет имени Сакена Сейфуллина
(Казахстан, Нур-Султан)

²Казахский национальный аграрный университет
(Казахстан, Алматы)

doi: 10.18411/trnio-10-2021-87

Аннотация

В статье приведены результаты исследований по фитосанитарному зонированию сельскохозяйственных районов Северного Казахстана по зонам риска размножения и вредоносности комплекса вредных нестелющихся саранчовых в зависимости от агроклиматических зон. Впервые были получены детальные данные по распространению нестелющихся саранчовых вредителей в зависимости от агроклиматических зон регионов Северного Казахстана. Как показывают данные исследований и анализов за 1999-2021 гг., наибольшие показатели относительной заселенности вредными нестелющимися саранчовыми приходились на Костанайскую и Павлодарскую области, здесь показатели достигали 48-100 %. Данные показатели в Акмолинской области были на среднем (36-85,2%), а в Северо-Казахстанской области на низком уровне (27-70,1 %). Вариация численности данных вредителей была от 1 до 20 экз./м². Проанализированные результаты были преобразованы в градационную схему и выделены 4 зоны риска размножения и вредоносности нестелющихся саранчовых в областях Северного Казахстана: I – зона высокого риска размножения и сильной вредоносности; II – зона среднего риска размножения и умеренной вредоносности; III – зона низкого риска размножения и слабой вредоносности; IV – зона очень низкого риска размножения и незначительной вредоносности. Результаты проведенных исследований по фитосанитарному зонированию свидетельствуют о том, что на большинстве территории Северного Казахстана численность и заселенность нестелющимися саранчовыми является высокой и средней, тогда как низкие проценты заселения приходятся на крайние северные районы исследуемой территории. Сохраняется тенденция результатов исследований о том, что чем засушливее и малоувлажненное агроклиматическая зона, тем численность саранчовых вредителей становится выше.

Ключевые слова: фитосанитарное зонирование, вредные нестелющиеся саранчовые, зоны риска размножения и вредоносности, агроклиматические зоны, Северный Казахстан.

Abstract

The article presents the results of research on phytosanitary zoning of agricultural regions of Northern Kazakhstan by zones of risk of reproduction and harmfulness of a complex of harmful non-gregarious locusts, depending on agro-climatic zones. For the first time, detailed data were obtained on the distribution of non-gregarious locust pests depending on the agro-climatic zones of the regions of Northern Kazakhstan. As the data of studies and analyzes for 1999-2021 show, the highest indicators of the relative population of harmful non-gregarious locusts were in the Kostanay and Pavlodar regions, here the indicators reached 48-100%. These indicators in the Akmola region were on average (36-85.2%), and in the North Kazakhstan region at a low level (27-70.1%). The variation in the number of these pests was from 1 to 20 ind./m². The analyzed results were transformed into a grading scheme and 4 zones of the risk of reproduction and the harmfulness of non-fertile weeds in the areas of seeding were highlighted: II - the zone of average risk of reproduction and moderate harmfulness; III - an area of low risk of reproduction and poor harm; IV

- a zone of very low risk of reproduction and unacceptable harm. Rezultaty provedennyh research on phytosanitary zoning svidetelstvuyut o tom, chto nA bolshinstve territorii Severnogo Kazakhstana chislennost and zaselennost nestadnymi saranchovymi yavlyayetsya vysokoy and sredney, togda HOW nizkie protsenty zaseleniya prihodyatsya nA kraynie severnye rayony issleduemoy territory. The tendency of research results that the drier and less humid the agroclimatic zone is, the higher the number of locust pests becomes.

Keywords: phytosanitary zoning, harmful non-grass locusts, zones of risk of reproduction and harmfulness, agroclimatic zones, Northern Kazakhstan.

Введение.

Одной из основных задач обеспечения фитосанитарной безопасности является своевременное выявление, прогнозирование развития и распространения вредных организмов сельскохозяйственных культур, а также предотвращение потерь урожая от вредных и особо опасных вредных организмов, как факторов внутренних и внешних угроз продовольственной безопасности [1]. Саранчовые вредители являются особо опасными вредителями экономически важных сельскохозяйственных растений в различных странах мира [2]. Данные вредители способны периодически размножаться под воздействием различных факторов и нанести ущерб урожаю катастрофического характера [3-4]. По данным ФАО, в странах Центральной Азии, в том числе и в Казахстане, почти ежегодно происходит массовое размножение тех или иных видов саранчовых вредителей [5]. В этой связи важное значение приобретает фитосанитарный контроль и управление популяциями вредных видов саранчовых посредством применения оптимальной системы фитосанитарного контроля.

В районах земледелия Северного Казахстана из вредных нестадных саранчовых широко распространены *Paracryptera microptera microptera* (F.-W.), *Chorthippus albomarginatus albomarginatus* (DEG.), *Dociostaurus kraussi kraussi* (INGEN.), *Stauroderus scalaris* (F.-W.), *Dociostaurus brevicollis* (EV.), *Aeropus sibiricus sibiricus* (L.), *Euchorthippus pulvinatus* (F.-W.) [6-7].

Естественные сельскохозяйственные угодья являются резервуаром для нестадных саранчовых. В связи с чем, непосредственно близкое расположение посевов сельскохозяйственных культур к пастбищным участкам делает благоприятным для заселения данными фитофагами. В большинстве случаев это связано со складывающимися положительными условиями для их размножения. В частности, изменение структуры посевных площадей и сокращение пашенных земель привело к массовому размножению изучаемых вредителей и соответственно увеличению пестицидных обработок [8-9].

Анализ мировой акридологической литературы по саранчовым показывает, что в северных штатах США и Канаде, в странах где климатические условия схожи с северной частью Казахстана, преобладающие виды нестадных саранчовых *Schistocerca americana*, *Melanoplus differentialis* и *Schistocerca nitens* характеризуются высокой вредоносностью, а ежегодный урон сельскохозяйственным угодьям достигает в 20-30 % [10-12].

Следует отметить, что комплекс вредных нестадных саранчовых представляет угрозу для агропромышленного комплекса республики, особенно для ее северных регионов как дестабилизирующий фактор производства пастбищных растений и сельскохозяйственных культур [13]. Согласно официальных литературных источников [14-17], регионы Северного Казахстана (Акмолинская, Павлодарская, Костанайская и Северо-Казахстанская область) районированы на несколько зон в зависимости от агроклиматических условий. В этой связи, в земледельческих районах Северного Казахстана необходимы исследования по анализу обследованных и заселенных площадей данными фитофагами с целью зонирования сельскохозяйственных угодий в зависимости от агроклиматических ресурсов и выявления районов со слабым, средним и высоким риском размножения и вредоносности фитофагов, где правильное обоснование инсектицидных обработок и рациональное использование средств защиты растений является весьма актуальным.

Цель исследований – фитосанитарное зонирование сельскохозяйственных районов Северного Казахстана по зонам риска размножения и вредоносности комплекса вредных нестадных саранчовых в зависимости от агроклиматических условий и растительного покрова для рационального планирования защитных мероприятий.

Данные исследования выполняются в рамках проекта - *ИРН AP08052747* «Фитосанитарный контроль за нестадными саранчовыми в сельскохозяйственных районах Северного Казахстана на основе инновации ГИС-технологий и методов дистанционного зондирования Земли». Одними из задач исследований данного проекта является зонирование сельскохозяйственных районов Северного Казахстана на зоны высокого риска размножения и сильной вредоносности, среднего риска размножения и умеренной вредоносности, низкого риска размножения и слабой вредоносности, очень низкого риска размножения и незначительной вредоносности нестадных саранчовых.

Материалы и методы исследований.

Фитосанитарное зонирование сельскохозяйственных угодий территории Северного Казахстана проводилось по методикам Ю.А. Воронина, Л.Ф. Спивака, И.И. Косенкова, Б.Я. Бей-Биенко, А.К. Жасанова и др. [18-22].

В нашем случае, зонирование имеет фитосанитарный характер, так как определяет участки по заселенности и вредоносности вредителей. В основу зонирования были взяты районы областей Северного Казахстана и степени заселенности в них нестадными саранчовыми вредителями. Согласно теории зонирования должны быть охвачены все исследуемые территории, основанные на научных и официальных данных. В связи с этим, для выполнения данных исследований были использованы и проанализированы многолетние материалы с обзоров и отчетов служб защиты растений Казахстана за 1999-2021 гг. [23]. Данные материалы анализировались и выводились средние значения по каждому из районов областей.

Материалы по степени заселенности нестадными саранчовыми вредителями учитывались в административном разрезе районов каждой из области, после чего общая картина была сопоставлена и наложена на общую карту Северного Казахстана с агроклиматическим зонированием и растительным покровом местности с целью выявления среднемноголетней статистики расселения исследуемых вредителей в разных агроклиматических зонах регионов Северного Казахстана. Материалы и данные по агроклиматическим ресурсам Северного Казахстана были взяты со справочных материалов ТОО «Институт географии» КН МОН РК.

Результаты исследований и обсуждения.

Для проведения фитосанитарного зонирования, были собраны и проанализированы сведения по фитосанитарному состоянию сельскохозяйственных угодий районов областей Северного Казахстана за 1999-2021 гг. На таблицах 1-4 приведены результаты фитосанитарного мониторинга по вредным нестадным саранчовым в областях Северного Казахстана, где рассматривались такие показатели как обследуемые и заселенные площади сельскохозяйственных угодьев, относительная заселенность вредителями, вариация численности на 1 м².

Таблица 1

Фитосанитарное состояние сельскохозяйственных угодьев Акмолинской области по нестадным саранчовым вредителям (анализ в среднем за 1999-2021гг.)

№ n/n	Наименование районов	Площадь, тыс. га	Обсле- дова- но, тыс.га	Заселено, тыс.га	Заселен-ность относитель- ная, %
1	Аккольский	940,0	11,2	5,4	48,2
2	Аришальский	580,0	7,1	4,3	60,5
3	Астраханский	740,0	9,7	4,2	43,2

4	Атбасарский	740,0	9,5	8,1	85,2
5	Буландынский	640,0	8,1	3,6	44,4
6	Бурабайский	590,0	6,2	2,9	46,7
7	Егиндыкольский	540,0	7,5	2,7	36,0
8	Енбекшильдерский	1100,0	12,7	10,8	85,0
9	Ерейментауский	10020,3	15,3	10,3	67,3
10	Есильский	800,0	6,5	3,1	47,6
11	Жаксынский	9700	11,3	9,5	84,1
12	Жаркаинский	1210,0	12,1	9,9	81,8
13	Зерендинский	780,0	4,3	2,9	67,4
14	Коргалжынский	930,0	5,2	3,6	69,2
15	Сандыктауский	640,0	4,2	2,8	66,6
16	Целиноградский	788,8	4,0	2,8	70,0
17	Шортандинский	470,0	5,1	3,7	72,5
Всего		22479,1	140,00	90,6	65,0

Таблица 2

Фитосанитарное состояние сельскохозяйственных угодьев Костанайской области по нестадным саранчовым вредителям (анализ в среднем за 1999-2021гг.)

№ n/n	Наименование районов	Площадь, тыс. га	Обследова- но, тыс.га	Заселено, тыс.га	Заселенность относительная, %
1	Алтынсаринский	544,7	2,0	1,1	55,0
2	Амангельдинский	2251,0	17,0	12,8	75,2
3	Аулиекольский	1110,8	4,0	2,8	70,0
4	Денисовский	676,9	4,0	3,9	97,5
5	Жангельдинский	3759,7	16,0	11,4	71,2
6	Житикаринский	731,1	2,0	2,0	100,0
7	Камыстинский	1205,4	10,0	7,9	79,0
8	Карабалыкский	686,3	1,0	1,0	100,0
9	Карасуский	1278,1	4,0	4,0	100,0
10	Костанайский	744,7	5,0	4,7	94,0
11	Мендыкаринский	661,5	2,0	2,0	100,0
12	Наурзумский	1519,8	13,0	11,1	85,3
13	Сарыкольский	611,5	2,0	2,0	100,0
14	Тарановский	761,2	6,0	5,2	86,6
15	Узункольский	715,5	2,0	1,8	90,0
16	Фёдоровский	721,1	5,0	2,4	48,0
17	Аркалыкский	1558,8	8,0	5,4	67,5
Всего		19538,1	103,00	81,5	79,1

Таблица 3

Фитосанитарное состояние сельскохозяйственных угодьев Павлодарской области по нестадным саранчовым вредителям (анализ в среднем за 1999-2021гг.)

№ n/n	Наименование районов	Площадь, тыс. га	Обследова- но, тыс.га	Заселено, тыс.га	Заселенность относительная, %
1	Аксуйский	900,0	11,5	4,1	47,1
2	Актогайский	980,0	11,9	8,9	74,7
3	Баянаульский	1850,0	15,4	15,4	100,0
4	Екибастузский	1820,0	19,7	12,5	63,4
5	Железинский	910,0	10,1	7,3	72,2
6	Иртышский	1020,0	16,7	11,6	69,4
7	Каширский	770,0	9,7	9,7	100,0
8	Лебяжинский	810,0	8,8	8,0	90,9

9	Майский	1800,0	7,6	7,1	93,4
10	Павлодарский	610,0	10,5	5,6	53,3
11	Успенский	590,0	8,3	3,7	44,5
12	Шарбактинский	690,0	8,9	4,8	53,9
Всего		12750,0	139,16	98,7	71,0

Таблица 4

Фитосанитарное состояние сельскохозяйственных угодьев Северо-Казахстанской области по нестадным саранчовым вредителям (анализ в среднем за 1999-2021 гг.)

№ п/п	Наименование районов	Площадь, тыс. га	Обследова- но, тыс.га	Заселено, тыс.га	Заселенность относитель- ная, %
1	Айыртауский	960,0	12,1	6,5	53,7
2	Акжарский	804,0	11,3	3,2	28,3
3	Аккайынский	471,0	8,6	5,3	61,6
4	М. Жумабаева	781,0	10,4	3,1	29,8
5	Жамбылский	746,0	10,2	4,7	46,0
6	Есильский	511,0	7,9	2,2	27,8
7	Кызылжарский	641,0	8,6	5,1	59,3
8	Мамлютский	410,0	6,7	4,7	70,1
9	Тайыншинский	1143,0	15,3	7,0	45,7
10	Тимирязевский	451,0	6,5	3,2	49,2
11	Уалихановский	1288,0	17,1	6,7	39,1
12	Целинный	1109,0	16,2	4,5	27,7
13	Шал акына	484,0	7,6	3,3	43,4
Всего		9799,0	138,50	59,5	42,9

В таблице 1-4 приведены данные фитосанитарного состояния естественных сельхозугодьев областей Северного Казахстана по вредным нестадным саранчовым. Сведения анализировались в среднем за 1999-2021 годы. Данные проанализированы по всем районам областей Северного Казахстана. Следует отметить, что средняя численность вредителей на 1 м² изменялась (варьировалась) в соответствии с изменением относительной заселенности. То есть, если относительная заселенность была высокой, то и средняя численность вредителей тоже была больше. Это основная закономерность экологии насекомых [24-25]. Если заселенная площадь высокая по отношению к обследуемой, то и численность вредителей будет увеличиваться, так как коэффициент размножения увеличивается соответственно [26-27].

Как показывают данные, относительная заселенность вредными нестадными саранчовыми в Акмолинской области изменялась от 36 до 85,2 %, в Костанайской от 48 до 100 %, в Павлодарской от 44,5 до 100 % и в Северо-Казахстанской от 27 до 70,1 %. А вариация численности данных вредителей была от 1 до 20 экз./м². При этом, самые высокие показатели индексов численности фитофагов наблюдаются в Костанайской и в Павлодарских областях. Такая большая разница в показателях заселенности вредными нестадными саранчовыми сельскохозяйственных угодий областей Северного Казахстана, вызывает необходимость районировать территории с соответствующими зонами риска их размножения и вредоносности.

Проанализированные результаты были преобразованы в градационную схему и выделены 4 зоны риска размножения и вредоносности нестадных саранчовых в областях Северного Казахстана (таблица 5).

Таблица 5

Зоны численности и вредоносности нестадных саранчовых в зависимости от количественных показателей популяций (в среднем по Северному Казахстану)

Зоны риска размножения и вредоносности нестадных саранчовых	Количественные показатели численности	
	Заселенность относительная, %	Вариация численности, экз./м ²
I– Зона высокого риска размножения и сильной вредоносности,	75-100	8-25
II– Зона среднего риска размножения и умеренной вредоносности	50-75	5-8
III- Зона низкого риска размножения и слабой вредоносности	35-50	3-5
IV- Зона очень низкого риска размножения и незначительной вредоносности	0-35	<3

В таблице 5 выделены 4 зоны по заселенности и численности вредителей. В зависимости от показателей численности зоны были разделены на 4: I – Зона высокого риска размножения и сильной вредоносности; II – Зона среднего риска размножения и умеренной вредоносности; III - Зона низкого риска размножения и слабой вредоносности; IV - Зона очень низкого риска размножения и незначительной вредоносности. Градационная схема количественных и численных характеристик сделана на основе градационных схем по другим вредителям [27].

Выделенные данные 4 зоны степени риска размножения и вредоносности были сопоставлены с каждым из районов областей Северного Казахстана, после чего каждый район был отнесен к одной из данных зон в зависимости от выявленных индексов численности. Таким образом, сделано зонирование территории Северного Казахстана по заселенности и численности вредных нестадных саранчовых вредителей на естественных сельскохозяйственных угодьях.

Рисунок 1. Процентное соотношение между областями Северного Казахстана в зависимости от зон риска размножения и вредоносности нестадных саранчовых (анализ в среднем за 1999-2021гг.)

Рисунок 2. Доли процентного соотношения зон риска размножения и вредоносности нестационарных саранчовых (в среднем за 1999-2021 гг.)

На рисунках 1-2, по результатам проведенных анализов представлено процентное соотношение между областями Северного Казахстана в зависимости от зон степени риска размножения и вредоносности нестационарных саранчовых, а также доли их процентного соотношения.

Данные показывают, что наивысшее число районов I зоны риска размножения и вредоносности приходится на Костанайскую область - 19 % из 32,7 % максимальных отведенных на I зону, далее занимает Павлодарская и Акмолинская область (рисунок 1). В IV зону очень низкой численности и незначительной вредоносности вошли лишь районы Северо-Казахстанской области, в остальных 3 областях численность в районах не достигало такого нижнего показателя уровня численности. Тогда как, II и III зоны встречались во всех 4 областях Северного Казахстана. По долевого процентному соотношению данных зон, 33% занимает I – зона высокого риска размножения и сильной вредоносности, 36 % II – зона среднего риска размножения и умеренной вредоносности, 24% - III - зона низкого риска размножения и слабой вредоносности и лишь 7% отводится под IV - зону очень низкого риска размножения и незначительной вредоносности фитофагов (рисунок 2).

Агроклиматическое зонирование [14-17] предусматривает деление территории по определенной системе на различные зоны, достаточно однородные внутри своих границ по тепло- и влагообеспеченности, имеющих существенное значение для географического распределения и специализации сельского хозяйства. Распределения по территории Северного Казахстана средних многолетних значений K и сумм активных температур воздуха выше 10°C позволяет разделить равнинную территорию Казахстана на 6 агроклиматических зон. При этом зоны с III по VI по термическим условиям подразделяются на подзоны (а) и (б). Названия зон и предельные значения коэффициента увлажнения (K) и сумм температур (ΣT_{10}) приведены в таблице 6.

Таблица 6

Агроклиматические зоны территории Северного Казахстана (Акмолинская, Костанайская, Северо-Казахстанская, Павлодарская области)

№	Название зоны	K	$\Sigma T_{10}, ^{\circ}\text{C}$
I	Умеренно влажная умеренно теплая	1,0-1,2	2000-2300
II	Слабовлажная умеренно теплая	0,8-1,0	2200-2500
III	а) Слабо засушливая умеренно теплая	0,6-0,8	2400-2500
	б) Слабо засушливая теплая		2500-3000
IV	а) Умеренно засушливая теплая	0,4-0,6	2500-3000
	б) Умеренно засушливая умеренно жаркая		3000-3500
V	а) Очень засушливая умеренно жаркая	0,2-0,4	3000-3500
	б) Очень засушливая жаркая		3500-4000
VI	а) Сухая жаркая	< 0,2	3500-4000
	б) Сухая очень жаркая		> 4000

На рисунках 3 и 4 представлены карты Фитосанитарное зонирование сельскохозяйственных районов Северного Казахстана по степени заселенности и вредоносности комплекса вредных нестадных саранчовых в зависимости от данных выделенных агроклиматических зон, а также от растительного покрова.

Рисунок 3. Фитосанитарное зонирование сельскохозяйственных районов Северного Казахстана по степени заселенности и вредоносности комплекса вредных нестадных саранчовых в зависимости от агроклиматических условий. (анализ в среднем за 1999-2021гг.)

На рисунке 3 представлена информация по фитосанитарному зонированию сельскохозяйственных районов Северного Казахстана по степени заселенности и вредоносности комплекса вредных нестадных саранчовых в зависимости от агроклиматических условий, а ниже на рисунке 4 показано процентное соотношение между зонами риска размножения и вредоносности нестадных саранчовых в зависимости от агроклиматических зон Северного Казахстана.

Рисунок 4. Процентное соотношение между зонами риска размножения и вредоносности нестадных саранчовых в зависимости от агроклиматических зон Северного Казахстана (анализ в среднем за 1999-2021гг.)

Как видно на карте из рисунков, большую часть территории Северного Казахстана охватывает слабо влажная умеренно теплая зона, что на карте представлена как зона II. Данная агроклиматическая зона охватывает северную часть Костанайской области, большинство центральной и северной части Северо-Казахстанской области, всю значительную часть Акмолинской области, а также охватывает северную и южную часть Павлодарской области. Фитосанитарная ситуация в данной агроклиматической зоне показывает, что такие зоны как II – Зона среднего риска размножения и умеренной вредоносности, III – Зона низкого риска размножения и слабой вредоносности распределились по ровню и занимают по 31,1% каждая. Тогда как, I – зоне высокого риска размножения и сильной вредоносности 25,3 % доли распределения по агроклиматической зоне, а IV – Зона очень низкого риска размножения и незначительной вредоносности занимает всего 12,5% территории соответственно.

На втором месте по обхвату территории Северного Казахстана расположились такие зоны слабо засушливая умеренно теплая и слабо засушливая теплая, что на карте соответствует зонам III-а и III-б соответственно. Данные зоны охватывают центральную часть Костанайской области, юг Акмолинской области и основную часть Павлодарской области. По заселению вредными нестадными саранчовыми доминирует I – зона высокого риска размножения и сильной вредоносности, что занимает 53,8 % доли. II – Зона среднего риска размножения и умеренной вредоносности занимает 26,9% местности, а III – Зона низкого риска размножения и слабой вредоносности всего 19,3%.

Умеренно засушливая теплая зона охватывает юг Костанайской области и небольшую прилегающую часть Акмолинской области, которая обозначена как зона IV-а. Данная зона является одной из самых благоприятных для развития и распространения изучаемых вредителей. Здесь встречаются только I – зона высокого риска размножения и сильной вредоносности, II – Зона среднего риска размножения и умеренной вредоносности. Доли занимаемой площади составляет 60 : 40 % соответственно.

Незначительную часть занимает умеренно влажная умеренно теплая зона, к которой отнесены крайний север Северо-Казахстанской области и центральная часть Акмолинской области. На карте данная зона обозначена как зона I. Для развития и распространения вредных саранчовых данная зона считается не совсем благоприятной, так как из всех агроклиматических зон она является самой влажной. В связи с этим, здесь не встречается I – зона высокого риска размножения и сильной вредоносности. Хотя и II – Зона среднего риска размножения и умеренной вредоносности изучаемых вредителей встречается в данной агроклиматической зоне, за период проведенных анализов (1999-2021 гг.) их переход в соответствующую зону I отмечен не был. Соотношения между зонами риска размножения и вредоносности II : III : IV = 50 : 34 : 16 соответственно.

Самая малая доля территории в Северном Казахстане отведена очень засушливой умеренно жаркой агроклиматической зоне, которая характерна для крайней южной части Костанайской области прилегающей к Карагандинской области. На карте имеет обозначение как зона V-а. В данной зоне так же, как и в зоне IV-а наблюдаются благоприятные погодно-климатические условия для развития и размножения саранчовых вредителей. По фитосанитарному состоянию 35 % отводится I – зона высокого риска размножения и сильной вредоносности, 65 % II – Зона среднего риска размножения и умеренной вредоносности нестадных саранчовых.

Если анализировать данные зон риска размножения и вредоносности нестадных саранчовых относительно агроклиматических зон, то можно получить картину по расселению изучаемых вредителей в зависимости от последних. Следует отметить, что сохраняется тенденция результатов исследований [1-17] о том, что чем засушливее и малоувлажненное агроклиматическая зона, тем численность саранчовых вредителей становится выше.

Заключение.

Комплекс вредных нестадных саранчовых представляет угрозу для агропромышленного комплекса Северного Казахстана, как дестабилизирующий фактор

производства пастбищных растений и сельскохозяйственных культур. Впервые были получены детальные данные по распространению нестатных саранчовых вредителей в зависимости от агроклиматических зон регионов Северного Казахстана. Результаты проведенных исследований по фитосанитарному зонированию свидетельствуют о том, что на большинстве территории Северного Казахстана численность и заселенность нестатными саранчовыми является высокой и средней, тогда как низкие проценты заселения приходится на крайние северные районы исследуемого региона. В целях рационального планирования и использования средств защиты растений, необходимо правильно и вовремя принимать меры борьбы на естественных угодьях (агротехнические, химические) в I и II зонах риска размножения и вредоносности, так как вероятен риск перехода фитофагов на производственные посевы сельскохозяйственных культур. Для этого важен превентивный подход в ограничении численности вредителей и адекватный фитосанитарный мониторинг. В дальнейших исследованиях необходимо провести работы по моделированию экологических ниш комплекса нестатных саранчовых с целью прогнозирования их развития и распространения в рассматриваемых агроклиматических зонах.

1. Лачининский А.В., Сергеев М.Г., Чильдебаев М. К. и др. Саранчовые Казахстана, Средней Азии и сопредельных территорий. - Ларамы: Международная Ассоциация прикладной Акридологии и Университет Вайоминга, 2002. - 122 с.
2. Long Zhang, Michel Lecoq, Alexandre Latchininsky and David Hunter. Locust and Grasshopper Management // Annual Review. Entomology. - 2019. - Issue 64. - P. - 15-34
3. Baybussenov K.S., Sarbaev A.T., Azhbenov V.K., Harizanova V.B. Environmental features of population dynamics of hazard nongregarious locusts in northern Kazakhstan // Life Science Journal. – New York, 2014. – Vol. 11, № 10. - P. 277-281.
4. Hassanali A., Njagi P. G. and Bashir M. O. Chemical ecology of locusts And Related acridids // Annual Review of Entomology. - 2005. – Vol. 50. - P. 223-245.
5. FAOUN. (2020). Locust watch: locusts in Caucasus and Central Asia. Food and Agriculture Organization of the United Nations. <http://www.fao.org/ag/locusts CCA/en/index.html>
6. Чильдебаев М.К. К фауне и экологии саранчовых (Orthoptera, Acridoidea, Tetrigoidea) в Северном Казахстане. Tethys Entomological Research. – Almaty, 2002. - № 6. - С.268-270.
7. Акмоллаева А.С. Саяқ шегірткелердің әр түрлі биотоптардағы түр құрамы // Международная научная конференция // Международная научная конференция «Стратегия научного обеспечения АПК РК в отраслях земледелия, растениеводства и садоводства: реальность и перспективы». –Алматы, 2004. Книга 2. - С. 202-203.
8. Ниязбеков Ж.Б. Видовой состав, биоэкологические особенности и разработка защитных мероприятий противосновных вредных видов саранчовых на юге Казахстана: автореф. ... канд. с./х. наук: 06.01.11. – Алматы, 2007. – 24 с.
9. Камбулин В.Е. Основные элементы управления численностью саранчовых // Актуальные проблемы защиты растений в Казахстане. Книга 1. -Алматы: Бастау, 2002. - С.150-58.
10. Bland R. J. The Orthoptera of Michigan – biology, keys, and description of grasshoppers, katydids, and crickets // Michigan State University Extension Bulletin E-2815. – Michigan, USA, 2003. – P. 217-220.
11. Evaluation field trials data on the efficacy and selectivity of insecticides on locusts and grasshoppers // Report to FAO by the pesticide referee group. - Rome, 1999. - P. 3-10.
12. Mehrnoush Dehghani, Chengfeng Xiao, Tomas G.A. Money ect. Protein expression following heat shock in the nervous system of Locust migratoria. – Ontario, Kanada, 2011. - Vol. 57. - P. 1480-1488.
13. Байбусенов К.С., Ажбенев В.К., Сарбаев А.Т. Ареал и вредоносность нестатных саранчовых в Северном Казахстане // Материалы международной научно-практической конференции «Интеграция науки и производства в агропромышленном комплексе». – Павлодар, 2014. - С. 22-27.
14. Агроклиматические ресурсы Акмолинской области: научно-прикладной справочник / Под ред. С.С. Байшоланова – Астана: Институт географии МОН РК, 2017. - 133 с.
15. Агроклиматические ресурсы Костанайской области: научно-прикладной справочник / Под ред. С.С. Байшоланова – Астана: Институт географии МОН РК, 2017. - 139 с.
16. Агроклиматические ресурсы Павлодарской области: научно-прикладной справочник / Под ред. С.С. Байшоланова – Астана: Институт географии МОН РК, 2017. - 127 с.
17. Агроклиматические ресурсы Северо-Казахстанской области: научно-прикладной справочник / Под ред. С.С. Байшоланова – Астана: Институт географии МОН РК, 2017. - 125 с.

18. Макарова Л.А., Доронина Г.М. Агрометеорологические предикторы прогноза размножения вредителей сельскохозяйственных культур (районирование, прогноз, вредоносность, миграция, планирование, сигнализация). – Л.: Гидрометеиздат, 1988.
19. Косенков И.И. Методические указания по фитосанитарному районированию территории и выделению информативных характеристик с применением ЭВМ. – Л.: ВНИИЗР, 1978. - С. 2-12.
20. Бей-Биенко Г. Я. О районировании сельскохозяйственных культур по комплексам вредителей // Зап. Ленинград, с.-х. ин-та.— Л., 1939. - С. 123-134.
21. Бережков Р.П. Районирование Западной Сибири в отношении вредных саранчовых // Тр. Биол. НИИ Томск. Гос. Университета. - 1937. - №4. - С. 315-318.
22. Жасанов А.К. Принципы районирования территории по степени размножения итальянского пруса на примере Актыбинской области // Материалы межд. науч-прак. конф. «Актуальные проблемы защиты растений в Казахстане». – Алматы, 1999. - С. 176-178.
23. Обзор распространения вредных организмов сельскохозяйственных культур в Казахстане в 1999-2021 гг. и прогноз их появления. /МСХ РК. -Алма-Ата /Астана. -1999-2021 гг.
24. Бей-Биенко Г. Я. К теории формирования агробиоценозов: некоторые закономерности изменения фауны насекомых и других беспозвоночных при освоении целинных земель // III совещание Всесоюзного энтомологического общества: Тез. докл. - М.; Л., 1957. - С. 76-79.
25. Чернышев В.Б. Экология насекомых: учебник. – М.: Изд-во МГУ, 1996 – 304 с.
26. Локвуд Дж. А., Бомар Ч. Р., Уильямс С. Е., Додд Дж. Л., Цуан М., Ли Х. Экология насекомых в азиатских и североамериканских степях: поражающие различия и замечательное сходство // Сибирский экол. журн. - 1997. - Т. 4, № 3. - С. 241-251.
27. Ажбенов В.К. Серая зерновая совка в Казахстане (биология, экология, система прогнозов): / автореф. ... док. биол. наук: 03.00.09. – Алматы, 1995. – 43 с.