

УДК 635.21:631.531.02 (470.32)
<https://doi.org/10.18619/2072-9146-2019-3-99-103>

Чехалкова Л.К., Конова А.М.,
 Гаврилова А.Ю., Новиков В.М.

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение
 «Федеральный научный центр лубяных культур»
 Россия, г. Смоленск, ул. Нахимова, 21
 E-mail: augavrilova@gmail.com

Ключевые слова: ранний картофель, удаление ботвы, вирусные болезни, урожайность и качество клубней.

Конфликт интересов: Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Для цитирования: Чехалкова Л.К., Конова А.М., Гаврилова А.Ю., Новиков В.М. ВЛИЯНИЕ СРОКОВ УДАЛЕНИЯ БОТВЫ НА УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО РАННЕСПЕЛЫХ СОРТОВ КАРТОФЕЛЯ ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ НА СЕМЕННЫЕ ЦЕЛИ В УСЛОВИЯХ СМОЛЕНСКОЙ ОБЛАСТИ. Овощи России. 2019;(3):99-103. <https://doi.org/10.18619/2072-9146-2019-3-99-103>

Поступила в редакцию: 02.04.2019
Опубликована: 25.06.2019

Chehalkova L.K., Konova A.M.,
 Gavrilova A.Yu., Novikov V.M.

Federal State Budget Research Institution Federal
 Research Center for Bast Fiber Crops
 Russia, Smolensk, Nahimova 21
 E-mail: augavrilova@gmail.com

Keywords: early potatoes, removal of tops, viral diseases, yield and quality of tubers.

Conflict of interest: The authors declare no conflict of interest.

For citation: Chehalkova L.K., Konova A.M., Gavrilova A.Yu., Novikov V.M. FEATURES OF THE AGROTECHNOLOGY OF EARLY RIPE GRADES OF POTATOES AT CULTIVATION ON THE SEED PURPOSES IN CONDITIONS OF THE SMOLENSK REGION. Vegetable crops of Russia. 2019;(3):99-103 (In Russ.) <https://doi.org/10.18619/2072-9146-2019-3-99-103>

Received: 02.04.2019
Accepted: 25.06.2019

ВЛИЯНИЕ СРОКОВ УДАЛЕНИЯ БОТВЫ НА УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО РАННЕСПЕЛЫХ СОРТОВ КАРТОФЕЛЯ ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ НА СЕМЕННЫЕ ЦЕЛИ В УСЛОВИЯХ СМОЛЕНСКОЙ ОБЛАСТИ



Наиболее значимыми в технологии выращивания картофеля являются сроки удаления ботвы, так как этот фактор непосредственно влияет на физиологическое состояние клубней и их качество. Цель исследований состояла в определении влияния сроков удаления ботвы на урожайность, количественный выход и качество элитного семенного материала раннеспелых сортов картофеля Снегирь, Дельфин, Удача и Жуковский ранний. Закладку опыта, наблюдения и учеты осуществляли согласно общепринятым методикам. Исследования проводили в полевом опыте Смоленского института сельского хозяйства (бывшая Смоленская ГОСХОС). В результате фенологических наблюдений было установлено, что массовое цветение происходило не одновременно у всех изучаемых сортов картофеля. Раньше всех фаза массового цветения наступала у сорта Жуковский ранний. Процент поражения растений вирусными болезнями у всех изучаемых сортов в варианте со сроком удаления ботвы через 21 сутки после массового цветения был выше, по сравнению с вариантами удаления ботвы в более ранние сроки цветения. Максимальная урожайность семенной фракции клубней картофеля у сортов Дельфин и Снегирь (12,6 и 26,1 т/га соответственно) отмечалась в варианте со вторым сроком удаления ботвы, у сортов Жуковский ранний и Удача (23,2 и 23,4 т/га соответственно) – в варианте со сроком удаления ботвы через 21 сутки после массового цветения. Выход клубней семенной фракции и их масса оказались наибольшими у сортов Дельфин и Жуковский ранний. По результатам клубневого анализа наблюдалось увеличение общего количества клубней, пораженных грибными болезнями, в вариантах с более поздними сроками удаления ботвы. Наиболее пораженным болезнями из всех изучаемых сортов оказался сорт Снегирь (1,5-4%), наиболее устойчивым к болезням – сорт Удача.

FEATURES OF THE AGROTECHNOLOGY OF EARLY RIPE GRADES OF POTATOES AT CULTIVATION ON THE SEED PURPOSES IN CONDI- TIONS OF THE SMOLENSK REGION

The most significant in the technology of growing potatoes are the timing of removal of the tops, as this factor directly affects the physiological state of the tubers and their quality. Therefore, the aim of the study was to determine the effect of the timing of removal of tops on yield, quantitative yield and quality of elite seed of early maturing potato varieties Snegir, Delphin, Udacha and Zhukovskij rannij. Experience, observations and accounting were carried out according to generally accepted methods. The study was conducted in a field experiment of the Smolensk Institute of agriculture (ex. Smolensk GOSHOS). As a result of phenological observations, it was found that the mass flowering did not occur simultaneously in all studied potato varieties. Before all the phase of mass flowering occurred in the Zhukovskij rannij variety. The percentage of plant viral diseases in all studied varieties in the variant with the term of removal of the tops 21 days after mass flowering was higher, compared with the options for removing the tops in earlier flowering periods. The maximum yield of seed fraction of potato tubers in varieties Delphin and Snegir (12.6 and 26.1 t/ha, respectively) was noted in the version with the second term of removal of the tops, in varieties Zhukovskij rannij and Udacha (23.2 and 23.4 t/ha, respectively) – in the version with the term of removal of the tops 21 days after mass flowering. The yield of tubers seed fraction and their mass were the highest varieties of Delphin and Zhukovskij rannij. According to the results of the tuberous analysis, an increase in the total number of tubers affected by fungal diseases was observed in variants with later dates of removal of the tops. The most affected disease of all the studied varieties was the grade of bullfinch (1.5-4%), the most resistant to disease – cv. Udacha.

Введение

Сорт является одним из решающих факторов, от которого зависит урожайность и качество картофеля. Тем не менее, далеко не каждый сорт является гарантом высокой и стабильной продуктивности [1]. Подбор сортов необходимо осуществлять в зависимости от целей использования, почвенных условий и климатических особенностей зоны выращивания. Картофель имеет хорошую приспособляемость к разнообразным климатическим условиям, этим в основном и обуславливается значительное его распространение. Вместе с тем, для многих сортов характерным является узкий адаптивный потенциал [2].

В благоприятных условиях преимущество необходимо отдавать сортам с высокой потенциальной продуктивностью, а при неблагоприятных и экстремальных условиях она должна сочетаться с высокой экологической устойчивостью [3]. Из этого следует необходимость изучения отзывчивости сортов в конкретных абиотических условиях на приемы агротехники, способствующие достижению потенциальной продуктивности. К ним относится установление такого срока удаления ботвы, которое ограничивает распространение тлей, переносящих вирусы, и одновременно обеспечивает наибольший выход семенной партии клубней [4].

Раннее удаление ботвы – высокоэффективный семеноводческий прием, способствующий получению здорового семенного материала в процессе оригинального и элитного семеноводства картофеля. Положительное влияние этого приема подтверждено результатами многочисленных исследований, проведенных в различных регионах страны. Показано, что раннее удаление ботвы значительно снижает в урожае количество клубней, инфицированных в текущем году, вследствие того, что часть новых заражений не успевает в них проникнуть [5-7].

Согласно ГОСТ Р 53136-2008 «Картофель семенной. Технические условия» в семенном материале репродукции супер-суперэлита наличие вирусов в латентной форме не должно превышать 10%. В противном случае питомник переводят в более низкую категорию – суперэлита, что приводит к уменьшению цены реализуемого картофеля [8].

Целью работы являлось изучение реакции раннеспелых сортов картофеля Удача, Жуковский ранний, Снегирь и Дельфин на сроки удале-

ния ботвы и их влияние на продуктивность, долю семенной фракции в урожае и его качество.

Условия и методика исследований

Исследования осуществляли в 2015-2017 годах на дерново-подзолистой среднесуглинистой почве в селекционно-семеноводческом севообороте опытного поля Смоленского ИСХ (бывш. Смоленская ГОСХОС). Почва опытного участка слабокислая (рН 5,7), с низким содержанием гумуса (2,1%), с повышенным содержанием фосфора (205 мг/кг почвы) и средним содержанием калия (150 мг/кг почвы).

Схема опыта:

1-ый срок удаления ботвы – через 7 суток после массового цветения.

2-ой срок удаления ботвы – через 14 суток после массового цветения.

3-ий срок удаления ботвы – через 21 сутки после массового цветения.

Объект исследования – раннеспелые сорта картофеля: Снегирь, Дельфин, Удача и Жуковский ранний репродукции суперэлита.

Агротехника возделывания картофеля – общепринятая для данной зоны. Посадку осуществляли семенными клубнями размером 45-60 мм во второй декаде мая. Густота посадки составила 57,1 тыс. клубней/га. Размер опытной делянки – 28 м². Повторность – четырехкратная.

Во время вегетации проводили общепринятые фенологические наблюдения за ростом и развитием растений картофеля, а также трехкратную визуальную оценку вирусных болезней и динамику накопления урожая на момент удаления ботвы. Визуальную оценку на наличие вирусных болезней проводили в следующие периоды: первая оценка – в фазу полных всходов (при достижении высоты растений 20-22 см), вторая – в фазу цветения, третья – перед уборкой.

Во время уборки урожая определяли урожайность и количественный выход семенной партии картофеля. Ботву удаляли механическим способом. Наблюдения за растениями и учеты проводили в соответствии с методикой исследований по культуре картофеля [9].

В годы исследований климатические условия по сведениям метеостанции города Рославль были относительно благоприятными для роста и развития растений картофеля как в довсходовый период, так и в период вегетации растений [10]. 2015 год, в целом, был

умеренно засушливым (ГТК=1,0). В рассматриваемом году сумма активных температур составила более 2400°С, что превышало характерные для Смоленской области значения (2100-2200°С). Это способствовало более быстрому развитию растений. Период вегетации 2016 года был теплым (ГТК=1,2). Сумма активных температур более 2300°С, при среднем значении 2100-2200°С. В 2017 году температурный режим был в пределах нормы, сумма активных температур составила 2100-2200°С, осадков выпало больше нормы, в основном в летний период (ГТК=1,4).

Результаты и обсуждение

В результате фенологических наблюдений было установлено, что в среднем за три года массовое цветение у изучаемых сортов картофеля происходило не одновременно. Раньше всех фаза массового цветения наблюдалась у сорта Жуковский ранний, которая приходилась на вторую декаду июля. У сорта Удача массовое цветение приходилось на начало третьей декады июля. У сортов Снегирь и Дельфин даты наступления массового цветения почти совпадали и наступали к концу третьей декады июля. Из этого следует, что уборка картофельной ботвы у всех сортов проводилась не одновременно.

У изучаемых сортов картофеля установлена тенденция увеличения пораженных растений вирусными болезнями в зависимости от срока наступления полного цветения растений (табл. 1). Так, у сортов Снегирь и Дельфин при более позднем сроке цветения процент поражения был выше, по сравнению с сортами Жуковский ранний и Удача, у которых фаза полного цветения наступала раньше.

Анализируя данные таблицы 1, следует также отметить, что процент поражения растений вирусными болезнями у всех изучаемых сортов в варианте со сроком уборки ботвы через 21 сутки после массового цветения выше, по сравнению с вариантами удаления ботвы в более ранние сроки цветения. Несмотря на то, что наблюдались различия по зараженности вирусными болезнями между вариантами опыта, в целом же по опыту следует отметить невысокий процент пораженности растений картофеля вирусными болезнями.

Изучив динамику накопления урожая различными сортами картофеля, необходимо отметить следую-

Таблица 1. Результаты визуальной оценки вирусных болезней в период вегетации ранних сортов картофеля (степень поражения, %), в среднем за 2015-2017 годы

Table 1. Results of visual assessment of viral diseases during the growing season of early maturing potato varieties (the degree of damage, %), 2015-2017

Срок удаления ботвы	Всего больных растений	В том числе			
		обыкновенная мозаика	скручивание листьев	мозаичное закручивание листьев	морщинистая мозаика
1	1,15	0,7	-	0,35	-
2	1,60	0,7	-	0,90	-
3	2,34	1,4	0,35	-	0,59
Дельфин					
1	1,05	0,35	-	0,35	0,35
2	1,05	0,35	-	0,35	0,35
3	1,70	0,70	1,0	-	-
Удача					
1	0,10	-	-	0,10	-
2	0,30	-	-	0,30	-
3	1,80	0,70	-	0,40	0,70
Жуковский ранний					
1	-	-	-	-	-
2	0,40	0,40	-	-	-
3	0,60	0,60	-	-	-

Таблица 2. Динамика накопления урожая у различных сортов картофеля на момент удаления ботвы (в среднем за 2015-2017 годы), т/га

Table 2. Dynamics of crop accumulation in different potato varieties at the time of removal of tops (2015-2017), t/ha

Срок удаления ботвы	Снегирь			Дельфин			Удача			Жуковский ранний		
	До 30 мм	30-60 мм	Более 60 мм	До 30 мм	30-60 мм	Более 60 мм	До 30 мм	30-60 мм	Более 60 мм	До 30 мм	30-60 мм	Более 60 мм
1	2,6	9,4	8,5	3,2	9,3	3,3	1,9	9,3	1,1	5,9	6,3	3,9
2	2,5	10,8	9,3	4,3	12,4	5,3	1,6	10,1	6,8	4,9	17,1	4,7
3	1,9	9,7	9,8	3,6	11,7	7,6	1,3	12,2	13,8	3,7	17,4	5,6

Таблица 3. Урожайность и количественный выход клубней картофеля семенной фракции ранних сортов в зависимости от сроков удаления ботвы (в среднем за 2015-2017 годы)

Table 3. Yield and quantitative yield of potato tubers seed fraction of early maturing varieties depending on the timing of removal of the tops (2015-2017)

Срок удаления ботвы	Урожайность, т/га	Выход клубней семенной фракции, тыс. шт./га	Масса клубня семенной фракции, г.	Клубни семенной фракции от их общего количества, %
Снегирь				
Через 7 суток	9,3	184	39	56
Через 14 суток	12,6	207	44	56
Через 21 сутки	11,9	177	38	50
НСР ₀₅	0,7			
Дельфин				
Через 7 суток	15,4	232	32	58
Через 14 суток	26,1	288	48	69
Через 21 сутки	24,3	254	36	57
НСР ₀₅	1,2			
Удача				
Через 7 суток	12,4	209	35	49
Через 14 суток	19,9	214	43	55
Через 21 сутки	23,2	222	47	75
НСР ₀₅	1,0			
Жуковский ранний				
Через 7 суток	17,3	203	40	72
Через 14 суток	20,0	255	47	77
Через 21 сутки	23,4	285	55	74
НСР ₀₅	0,9			

щее. У сортов картофеля Дельфин и Снегирь в варианте со вторым сроком удаления ботвы отмечалась максимальная урожайность семенной партии клубней (табл. 2). В варианте со сроком удаления ботвы через 21 сутки после массового цветения у этих же сортов картофеля урожайность семян уменьшалась, так как увеличивалась урожайность товарной фракции.

Анализируя данные динамики накопления урожая у сортов картофеля Жуковский ранний и Удача на момент уборки ботвы, можно сделать следующие выводы, что урожайность семенной фракции увеличивалась от более раннего срока удаления ботвы к более позднему и достигала максимальной урожайности в варианте со сроком удаления ботвы через 21 сутки после массового цветения.

Результаты послеуборочного учета урожая и количественный выход клубней семенной фракции при различных сроках удаления ботвы представлены в таблице 3.

Из данных таблицы 3 видно, что при удалении ботвы в более ранние сроки у всех изучаемых сортов кар-

тофеля отмечался большой недобор как по урожайности, так и по количественному выходу клубней стандартной семенной фракции. Количество клубней стандартной по размерным характеристикам семенной партии от их общего числа в варианте с более ранним сроком удаления ботвы у сортов Снегирь, Дельфин и Удача составило 49-58%, что не обеспечивает оптимальных показателей семенной товарности в элитном семеноводстве картофеля, которая должна быть не менее 70%. У сорта Жуковский ранний при этом же сроке уборки картофельной ботвы данный показатель был оптимальным и составил 72%.

У сортов Удача и Жуковский ранний наибольшая урожайность клубней семенной фракции составила 23,2-23,4 т/га. Оптимальный процент (75-74%) от общего количества был получен в варианте со сроком удаления ботвы через 21 сутки после массового цветения. У сорта Дельфин максимальная урожайность семенной фракции – 26,1 т/га – получена при сроке удаления ботвы через 14 суток после массового цветения. Показатель семен-

ной товарности клубней был приближен к оптимальному и составил 69%. У сорта Снегирь данные по урожайности и выходу клубней семенной фракции оказались ниже по сравнению с изучаемыми сортами. Однако наибольший выход семенных клубней составил 12,6 т/га, их масса и процент от общего числа у этого сорта были оптимальными при сроке удаления ботвы через 14 суток после массового цветения.

Сроки удаления ботвы оказали влияние на качество семенного материала при проведении послеуборочного клубневого анализа (табл. 4).

На основании проведенного клубневого анализа в вариантах с более поздними сроками уборки ботвы наблюдалось увеличение общего количества клубней, пораженных грибными болезнями. Наиболее пораженным болезнями из всех изучаемых сортов оказался сорт Снегирь (1,5-4%), наиболее устойчивым к болезням – сорт Удача. Следует отметить, что полученный семенной материал картофеля по показателям пораженности болез-

Таблица 4. Результаты клубневого анализа в зависимости от сроков удаления ботвы (в среднем за 2015-2017 годы), %
Table 4. The results of the analysis of the tuber, depending on the timing of the removal of the tops (2015-2017), %

Срок удаления ботвы	Всего больных растений	Парша обыкновенная	Ризиктониоз	Фитофтороз	Сухие гнили
Снегирь					
Через 7 суток	1,5	0,5	0,5	0,5	-
Через 14 суток	1,5	0,5	-	1,0	-
Через 21 сутки	4,0	1,5	0,5	1,5	0,5
Дельфин					
Через 7 суток	0,5	0,5	-	-	-
Через 14 суток	1,5	0,5	0,5	0,5	-
Через 21 сутки	2,5	1,0	-	1,0	0,5
Удача					
Через 7 суток	0,5	0,5	-	-	-
Через 14 суток	0,5	0,5	-	-	-
Через 21 сутки	0,5	0,5	-	-	-
Жуковский ранний					
Через 7 суток	1,5	0,5	0,5	0,5	-
Через 14 суток	1,5	0,5	-	0,5	0,5
Через 21 сутки	2,5	1,0	-	1,0	0,5



ными, независимо от сроков удаления ботвы, соответствовал ГОСТ Р 53136-2008 на семенной картофель категории ЭС [6].

Выводы

1. Процент поражения растений вирусными болезнями у всех изучаемых сортов в варианте со сроком удаления ботвы через 21 сутки после массового цветения выше, по сравнению с вариантами удаления ботвы в более ранние сроки цветения.

2. У сортов картофеля Жуковский ранний и Удача на момент удаления

ботвы урожайность семенной фракции достигала максимальной урожайности в варианте со сроком удаления ботвы через 21 сутки после массового цветения, у сортов картофеля Дельфин и Снегирь – в варианте со вторым сроком удаления ботвы.

3. У сортов картофеля Снегирь и Дельфин наибольший выход семенных клубней, а также их масса и процент от общего числа получены при сроке удаления ботвы через 14 суток после массового цветения. Для сортов Удача и Жуковский ран-

ний по рассматриваемым показателям оптимальным был вариант с третьим сроком удаления ботвы.

4. По результатам клубневого анализа в вариантах с более поздними сроками удаления ботвы наблюдалось увеличение общего количества клубней, пораженных грибными болезнями. Полученный семенной материал картофеля по показателям пораженности болезнями, независимо от сроков удаления ботвы, соответствовал стандартам на семенной картофель категории ЭС.

Об авторах:

Чехалкова Л.К. – ст.н.с. лаборатории селекционных технологий
 Конова А.М. – зав. лабораторией селекционных технологий
 Гаврилова А.Ю. – ст.н.с. лаборатории агротехнологий
 Новиков В.М. – руководитель отдела экономического анализа

About the authors:

Chehalkova L.K. – Senior Researcher of the laboratory of breeding technologies
 Konova A.M. – Head of the laboratory of breeding technologies
 Gavrilova A.Yu. – Senior Researcher of the laboratory of agricultural technologies
 Novikov V.M. – Head of economic analysis Department

Литература

1. Конова, А.М. Региональная система земледелия Смоленской области / А.М. Конова, А.Ю. Гаврилова, Э.С. Рекашус [и др.]. – Смоленск: «Агронаучсервис», 2013. – 277 с.
2. Жученко, А.А. Стратегия адаптивной интенсификации сельскохозяйственного производства / А.А. Жученко, А.Д. Урсул. – Кишинев: Штиинца, 1983. – 303 с.
3. Конова, А.М. Формирование продуктивности нового сорта картофеля в зависимости от норм минеральных удобрений, сроков и схем посадки / А.М. Конова, Л.К. Чехалкова, А.Ю. Гаврилова // Плодоводство и ягодоводство России. – 2015. – Т.43. – С. 104-110.
4. Чехалкова, Л.К. Урожайность и семенные качества различных по скороспелости сортов картофеля в зависимости от технологии выращивания / Л.К. Чехалкова // Методы биотехнологии в селекции и семеноводстве картофеля (Межд. науч.-практ. конф. 9 июля 2014 года). – М., 2014 – С.249-252.
5. Лапшинов Н.А. Влияние сроков удаления ботвы на качество и продуктивность семенного картофеля / Н.А. Лапшинов, Т.В. Рябцева // Достижения науки и техники АПК. – 2012. – №1. – С. 19-20.
6. Молявко А.А. Вирусная инфекция при различных сроках удаления ботвы / А.А. Молявко, Ф.Е. Антощенко, В.Н. Свист, Л.И. Старко // Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии. – 2012. – №2. – С. 15-19.
7. Лысенко А.Ю. Влияние способов удаления ботвы на урожайность и травмированность картофеля / А.Ю. Лысенко // Аграрный вестник Приморья. – 2017. – № 4 (8). – С. 18-20.
8. ГОСТ Р 53136 – 2008 «Картофель семенной. Технические условия». – Москва: Стандартинформ, 2010. – 12 с.
9. Методика исследований по культуре картофеля. – Москва, 1967. – 262 с.
10. Архив погоды в Рославле [Электронный ресурс]. URL: http://rp5.ru/archive.php?wmo_id=26882&lang=ru (дата обращения 21.01.2019).

References

1. Konova, A.M. Regional system of agriculture of Smolensk region / A.M. Konova, A.Yu. Gavrilova, Je. S. Rekaushus [et al.]. Smolensk: «Agronauchservis», 2013. 277 p.
2. Zhuchenko, A.A. Strategy of adaptive intensification of agricultural production / A.A. Zhuchenko, A.D. Ursul. Kishinev: Shtiinca, 1983. 303 p.
3. Konova, A.M. Formation of productivity of a new potato variety depending on the norms of mineral fertilizers, terms and planting schemes / A.M. Konova, L.K. Chehalkova, A.Yu. Gavrilova // Pomiculture and small fruits culture in Russia. 2015. V.43. P.104-110.
4. Chehalkova, L.K. Yield and seed quality of different varieties of potato depending on the technology of cultivation / L.K. Chehalkova // Methods of biotechnology in potato breeding and seed production (Int. Scientific-Pract. Conf. 9 July 2014). M., 2014. P.249-252.
5. Lapshinov N.A. Influence of the removal of vegetable tops on quality and productivity of the seed potatoes / N.A. Lapshinov, T.V. Ryabtseva // Achievements of Science and Technology in Agro-Industrial Complex. 2012. №1. P.19-20.
6. Molyavko A.A. Viral infection at different periods of removal of the tops / A.A. Molyavko, F.E. Antoshchenko, V.N. Svist, L.I. Starko // Bulletin of the Bryansk state agricultural Academy. 2012. №2. P.15-19.
7. Lysenko A.Y. Influence of methods and terms of haulm removal on potato harvest and bruising / A.Y. Lysenko // Agricultural Bulletin of Primorye. 2017. №4 (8). P.18-20.
8. GOST R 53136 – 2008 «Seed Potatoes. Technical conditions». – Moscow: STANDARTINFORM, 2010. – 12 p.
9. Methods of research on potato culture. Moscow, 1967. 262 p.
10. Archive of weather in Roslavl [Electronic] resource]. URL: http://rp5.ru/archive.php?wmo_id=26882&lang=ru (appeal date 01/21/2019).