

УДК 633.13:631.559:631.(527.5)

ОТЛИЧИТЕЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ РОСТА ПОДЗЕМНОГО МЕЖДОУЗЛИЯ ОВСА У СОРТОВ ВИЛЕНСКИЙ И ПОКРОВСКИЙ В ЯКУТИИ

Петрова Л.В.

*(к.с.-х.н., лаборатория селекции и семеноводства зерновых и кормовых культур,
ФГБНУ Якутский научно – исследовательский институт сельского
хозяйства им. М.Г. Сафронова, г. Якутск, Россия, e-mail: pelidia@yandex.ru)*

Платонова А.З.

*(к.с.х.н., кафедра агрономии Октёмский филиал ФГБОУ ВО Якутская ГСХА,
Хангаласский улус (район) Республики Саха (Якутия),
с. Октёмцы, переулок Моисеева 16, Россия)*

Аңдатпа

Осы мақалада Якутия жағдайында Виленский және Покровский сұлы сұрыптарының эпикотелялық өсу ерекшеліктерінің нәтижелерін бағалау көрсетілген. Агротехниканың тең жағдайларында Виленский сұлы сұрпы органогенездің ерте кезеңдерінде эпикотелдің ұзындығын 0,3 см – ге дейін өсуін нақты ұстау, ол «стайер» белгісін туғызады деп. Покровский сұлысының стандартты сұрпы эпикотелдің өсуін 1,5 см – ге дейін өсіреді, осылайша осы кезеңде органогенезде «спринтердің» белгісін анықтайды.

Эпикотель және балл ұзындығының өзара байланыстығын анықтау кезінде сұлы дақылының пісуінде сабақтарының тұрақтылығын Орталық Якутияның құрғақшылық жылдары, сондай – ақ ылғалданған жылдары жағдайында сұлы дәнінің пісуіне қарай 3 жапырақтары фазасында эпикотелдің ұзындығы соғұрлым аз болған сайын, сабақтарының тұрақтылығында балл жоғарылайды, оны фактілер растап отыр. Виленский сұрыпында эпикотель ұзындығы және балл тұрақтылығы арасындағы корреляция коэффициенті 0,4 – тен күштірек, ал Покровский стандартында 0,6 – ге дейін.

Виленский сұрыпы 14 – тен 52 ц/га – ге дейін, орташа 30,8 ц/га, Покровский (26,7 ц/га) стандартына 112 % немесе 1,12 есеге стандартты анық жоғары, бұл зерттеулердің 3 жыл ішінде астықтың шығымдылығын қалыптастырып БЗЖ шкаласы мен. әдістемелік ұсыныстарға сәйкес 9 балға дейінгі сабақтарының жыл сайынғы беріктігін қамтамасыз етеді.

Түйінді сөздер: жаздық сұлы, жаңа сорт, астықтың өнімділігі, эпикотель, кущение, өскіндер, астық дәндері органогенезінің кезеңдері.

Аннотация

В данной статье отражены результаты оценки отличительных особенностей роста эпикотеля сортов овса Виленский и Покровский в условиях Якутии. В равных условиях агротехники отмечено, что сорт овса Виленский на ранних этапах органогенеза способен задержать рост в длину эпикотеля до 0,3 см, что способствует признаку «стайера». Стандартный сорт овса Покровский, развивает рост эпикотеля до 1,5 см, тем самым на данном этапе органогенеза определяет признак «спринтера».

При определении взаимосвязи длины эпикотеля и балла устойчивости соломины при созревании зерна овса подтвердили факт, что чем меньше длина эпикотеля в фазе 3 листьев, тем выше балл устойчивости стебля при созревании зерна овса в условиях как в засушливые годы, так и увлажненный год Центральной Якутии. Коэффициент корреляции между длиной эпикотеля и баллом устойчивости у сорта Виленский менее сильная 0,4, а у стандарта Покровский до 0,6.

Сорт Виленский обеспечивает ежегодную прочность стебля до 9 баллов согласно методическим рекомендациям и шкале ВИР, сформировав урожайность зерна за 3 года исследований от 14 до 52 ц/га, в среднем 30,8 ц/га, что достоверно выше стандартного сорта в 1,12 раза или 112 % к стандарту Покровский (26,7 ц/га).

Ключевые слова: овес яровой, новый сорт, урожайность зерна, эпикотель, кущение, всходы, этапы органогенеза хлебных злаков.

Annotation

Results of assessment of distinctive features of growth of an epicotyl of grades of oats Vilensky and Pokrovsky in the conditions of Yakutia are reflected in this article. On an equal footing agricultural technicians it is noted that the Vilensky oats grade at early stages of an organogenesis is capable to detain growth in length of epicotyl up to 0,3 cm that promotes sign of «stayer». A standard grade of oats Pokrovsky, develops growth of an epicotyl to 1,5 cm, thereby at this stage of an organogenesis defines sign of «sprinter».

When determining interrelation of length of an epicotyl and point of stability of a culm when maturing seed of oats confirmed the fact that the less length of an epicotyl in a phase of 3 leaves, the is higher than a point of stability of a stalk at oats seed maturing in conditions as in droughty years, and the humidified year of the Central Yakutia. Correlation coefficient between length of an epicotyl and point of stability at a grade Vilensky less strong 0,4, and at standratoPokrovsky to 0,6.

Grade Vilensky provides the annual durability of a stalk to 9 points according to methodical recommendations and a scale of VIR, having created productivity of grain for 3 years of researches from 14 to 52 c/hectare, on average 30,8 c/hectare that is reliable above a standard grade by 1,12 times or 112% to the standard Pokrovsky (26,7 c/hectare).

Key words: oats summer, new grade, productivity of grain, epicotyl, kushcheniye, shoots, stages of an organogenesis of grain cereals.

Введение

Из небогатого набора зернофуражных культур в Якутии, на кормовые цели, овес является второй после ячменя ведущей зернофуражной культурой. Он возделывается в чистом виде, в смеси с различными бобовыми, масличными культурами, на сено, силос, сенаж, витаминную муку. В структуре посевных площадей в Якутии овес занимает до 35 % с небольшими отклонениями по годам. В его зерне здесь содержится 4,5 – 6,0 % жира, 9 – 19 % белка, 31 – 62 % крахмала. Жира и витаминов в зерне овса больше, чем в зерне других зерновых культур. Особенно богато оно витамином В1, которого в овсе содержится на 60 % больше, чем в пшенице, ржи, ячмене, кукурузе и др. При прорастании содержание витаминов в зерне увеличивается. Особенно много витаминов в листьях молодых проростков, поэтому пророщенное зерно и молодую зелень овса используют при выращивании телят, поросят, что позволяет восполнить недостаток витаминной продукции в корме животных, выращиваемых в экстремальных природно – климатических условиях Севера [1].

Один из важнейших факторов повышения урожаев и улучшения качества сельскохозяйственной продукции – хороший сорт и полноценные семена. (Денисов, 1979) [2]. При выращивании овса в условиях короткого лета на рост и развитие могут влиять абиотические факторы среды.

В тесной связи с развитием растений находится их рост – увеличение размеров и массы растений, в основе которых лежит новообразование структур клетки и тканей (Тимирязев, 1948; Сабинин, 1955 и др.). На севере однолетние растения в первых фазах развития растут медленно. Это, по – видимому, связано не только влиянием пониженных температур почвы и воздуха в весенний период, но и с отсутствием хорошо развитой корневой системы и ассимиляционного аппарата. (Иванов Б.И., 2012) [3].

Строение корневой системы и характер ее развития зависят от вида растения и сорта. Развитие корневой системы злаковых хлебов начинается с появления зародышевых (первичных) корней (у пшеницы их 3 – 5, у ржи 4, у ячменя 5 – 8, у овса 3, у просовидных хлебов 1. Затем из узлов кущения образуются придаточные (узловые) корни, быстро проникающие в глубину (во влажной и рыхлой почве). У овса они появляются на 2 – 3 – й день после всходов (фаза 1 – 2 – го листа), у пшеницы и ячменя – через 12 – 14 дней (фаза 3 – 4 – го листа), у ржи – через 7 – 9, у кукурузы на 3 – 4 – й и у проса – на 5 – 6 – й день (фаза 3 – 4 – го листа).

Длина эпикотеля зависит от глубины заделки семян. Рост первого (подземного) междоузлия – эпикотеля – прекращается, как только кончик coleoptile приблизится к поверхности почвы [4].

Проблему полегаемости и устойчивости соломины зерновых культур решают с применением сортов с коротким coleoptileм, ретордантов и В статье Александра Гончарова [5] описывается о допустимой биологической глубине посева зерновых культур. По Т.К. Бутми (1974 г.) Биологически оптимальная глубина – это максимальная глубина, при которой эпикотиль, едва тронувшись в рост, тут же его прекращает. Биологически допустимая глубина соответствует предельной *длине coleoptиле конкретного сорта* (Порсев И.Н., 2011) [5].

Полегаемость зерновых предлагают решить с применением ретордантов тур и кампозан М. В результате действия препаратов, которые хорошо растворяются в воде и свободно проникают в растения, нижние междоузлия укорачиваются и утолщаются, а высота растений снижается на 15 – 25 см, что повышает устойчивость соломины к полеганию [6].

Борьба с Полегаемостью растений должна вестись, во – первых, посевом сортов с прочными стеблями, а во – вторых, применением правильных приёмов агротехники (размещение посевов в правильных севооборотах, внесение фосфорных и особенно калийных удобрений в должном отношении к азотным, уничтожение сорняков, осушение избыточно увлажнённых почв, а также широко применяемая передовиками с. х – ва углублённая заделка семян зерновых культур [7]

В современном представлении действие гена на формирование любого признака можно написать в следующей последовательности: полигены (ДНК)→РНК→белок→признак. Отсюда видно, что образование любого признака передачи информации проходит через определенный этап: через промежуточные звенья в цепи (гены – признак), основным моментом которого является синтез белка. Все явления роста и развития растений в том числе зацветание запрограммированы наследственным кодом – ДНК, и реализация генетических основ онтогенеза, в том числе и фенотипического признака осуществляется в соответствии с нормой реакции растений при адаптации к условиям среды [8].

Сохранение вида в значительной степени определяется гетерогенностью популяции семян, выживанием в каждой нише местообитания наиболее адекватных генотипов, но важную роль играет и норма реакции генотипа. В процессе формирования всходов из заглубленных в почву семян стеблевой узел первого листа продвигается внутри coleoptиле к поверхности почвы в результате роста первого междоузлия (эпикотеля). При достижении узлом оптимальной глубины рост эпикотеля прекращается. Междоузлия стебля вышележащих фитомеров не растут, и их стеблевые узлы со спящими почками сливаются с первым узлом, образуя будущий узел кущения. Таким образом, оптимальное положение в почве узла кущения зависит от своевременного прекращения роста эпикотеля, которое должно согласовываться с величиной многих параметров среды, имеющих различную физическую природу [9]. Одновременно с образованием боковых побегов формируется вторичная корневая система. Если первичные корни образуются из зародыша зерна и проникают глубоко в землю, то вторичные корни развиваются из узла кущения и размещаются в основном в поверхностном слое.

Узловые корни у этих культур начинают развиваться при образовании 3 – 4 листа. Одновременно с образованием боковых побегов формируется вторичная корневая

система. В этот период происходит закладка будущего урожая – формирование колосковых бугорков[10].

Цель исследований – определить длину подземного междоузлия овса ярового в сравнении нового сорта Виленский со стандартным сортом овса Покровский в условиях Центральной Якутии для отбора по признаку полегаемости овса ярового в фазе прорастания и всходов.

Задачи исследований:

1. изучить длину эпикотеля в период прорастания и всходов;
2. определить взаимосвязь длины эпикотеля с баллом полегаемости посевов.

Материалы и методы

Материал – объект исследований овес яровой сорта Виленский и Покровский; предмет исследований – определение длины подземного междоузлия овса ярового в сравнении нового сорта Виленский со стандартным сортом овса Покровский в условиях Центральной Якутии для отбора по признаку полегаемости овса ярового в фазе прорастания и всходов.

Методика исследований. Наблюдения, оценки и учеты урожая проводятся согласно «Методике Госкомиссии по сортоиспытанию сельскохозяйственных культур» (1972) [11], «Методике полевого опыта» (Доспехов Б.А., 1979) [12]. Экспериментальный материал обработан статистически по Д. Снедекору (1961) с использованием ПК (Pentium 4) с помощью пакета прикладных программ «SNEDECOR» (Сорокин, 2004) [13].

Условия проведения опытов: Почвы опытных участков мерзлотные, таежно – палевые, осолоделые, по механическому составу среднесуглинистая с содержанием гумуса 3 – 6 % в верхнем пятисантиметровом слое, с глубиной его содержание уменьшается до 1 – 1,5 %. Содержание подвижного фосфора по Эгнеру – Риму – 10,43 мг/100 г почвы и обменного калия по Масловой – 27,4 мг/100 г почвы. Содержание общего азота от 0,24 % до 0,12 %. Тип засоления – сульфатно – хлоридный (до 49,1 %). В составе солей преобладают натриевые соли. Реакция водной вытяжки щелочная по всему профилю. pH водной вытяжки – 7,11 – 7,55, гидролитическая кислотность почвы – 0,84 – 0,98 мг/экв. на 100 г почвы.

Метеорологические условия вегетационного периода представлены по данным Покровской ГМС Хангаласского улуса (Таблица 1).

Таблица 1 Гидротермический коэффициент (ГТК) за 2012 – 2013 гг.

Год	Сумма активных температур выше 10°C за май – август, °C	Сумма осадков за май – август, мм	ГТК
2011	1787	182,0	1,02
2012	1581,4	112,1	0,71
2013	1494,6	210,9	1,41

Сумма активных температур показала, что более теплым был 2011 г. Максимальная температура воздуха достигала в июле +38 во время цветения зерновых (во второй декаде июля). При этом осадков выпало ниже нормы в 3 раза (5 мм против 15 мм многолетней нормы). По анализу гидротермического коэффициента в более засушливым был 2012 год (ГТК 0,71), увлажненным 2013 г. (ГТК 1,41).

В 2011 г. весна была сравнительно ранняя и сухая. Погода в мае была устойчивой, максимальная температура воздуха в 3 декаде доходила до +26,0°C. Минимальная температура воздуха во 2 декаде опускалась до – 8°C. Всего осадков за месяц выпало

25 мм. Средняя относительная влажность воздуха 52 %. Июнь был сухим и прохладным. Фаза «выход в трубку» отмечена с 12 по 16 июня, состояния растений были достаточно мощными и хорошо укоренившимися. В июле максимальная температура воздуха достигла до +38°C, минимальная температура +7°C, средняя температура воздуха составила 21,4° С. В среднем за месяц выпало 63 мм осадков, что выше среднемноголетней нормы на 17 мм. В августе средняя температура воздуха составила +16,5°C (максимальная +34°C, минимальная – 1,0°C). Осадков выпало 85 мм, что в два раза выше среднемноголетней нормы. 3 августа был грозовой дождь со штормовым ветром, выпало 39,8 мм осадков. Полегание растений составило от 5 до 7 баллов. Характер полегания в питомниках и на делянках был разный. В конкурсном сортоиспытании отмечалось стеблевое полегание и выборочно пятнами.

Вегетационный период 2012 г. крайне засушливый. С мая по июль сумма выпавших осадков (33,6 мм) на 68,4 мм ниже среднемноголетней нормы (102,0 мм). Августовские дожди (78,5 мм) несмотря на почти двойное превышение многолетних данных (41,0 мм) не оказали существенного влияния на урожай овса ярового. В 2013 г. вегетационный период увлажненный. При этом наблюдалось неравномерное распределение атмосферных осадков. В мае осадки за месяц выпали в 2,7 раза выше нормы (56,5 мм против 21 мм). Летние месяцы дождливые и прохладные. Среднемесячная температура воздуха составила 14,8 – 17,4 °С. Осадки за первую декаду июня выпали в 7 раз выше, за июнь – в 2,5 раз, за июль в 2,3 раза больше нормы. Август оказался также прохладным, атмосферных осадков выпало в 2,2 раза меньше нормы (18,1 мм при среднемноголетней норме 41 мм).

Результаты

Согласно, поставленных целей и задач исследований в условиях вечной мерзлоты опыты заложены в период весенних сроков посева зерновых на зерно с нормой высева семян 5 млн.шт/га при 99 % хозяйственной годности, с глубиной посева сеялки СЗН – 3,6 на 2 – 5 см. Длину эпикотеля определяли в фазе прорастания и появления 2 – 3 листа. Для этого определили одновременный срок взятия проб на 19 день после посева к формированию узла кущения с развития эпикотеля у овса (Рис. 1). Нами были взяты всходы овса сортов Виленский и Покровский. Отмечено, что сорт Виленский имеет способность «стайера» в первые фазы онтогенеза, а сорт Покровский «спринтер». Длина эпикотеля сорта Виленский имеет 0,3 см, что в 5 раз меньше стандартного сорта Покровский (1,5 см) (Рис. 1 (а,б)). В засушливый 2012 год по данному параметру сорт Виленский был ниже в 4,8 раза от стандарта и составил 0,5 см, против 2,4 см стандарта Покровский. В увлажненный 2013 г. также сорт Виленский по длине эпикотеля уступал в 6 раз от стандарта и составил 0,34 см, у стандарта Покровский 1,98 см. (рис. 2 (а, б)).



а) Овес сорт Виленский



б) Овёс сорт Покровский

Рисунок 1 Эпикотель овса в засушливом 2012 году



а) Овес сорт Виленский



б) Овёс сорт Покровский

Рисунок 2 Эпикотель овса в влажном 2013 году

Такая разница в длине эпикотеля в начальных стадиях может отразиться на завершающих этапах органогенеза. Так, в условиях криолитозоны и при ГТК меньшей показателях роста эпикотеля у сорта Виленский формируется потенциальный показатель высоты растений, что достоверно выше стандарта Покровский на 5,0 см. при созревании семян. Как показывают рисунки 1 и 2, эпикотель развивается в засушливый и увлажненный год с одинаковой тенденцией в зависимости от сортовой принадлежности овса ярового. То есть при равных агротехнических условиях возделывания овса ярового новый сорт овса Виленский способен на ранних этапах органогенеза проявить устойчивость стебля, развив мощность стебля при выходе в этап эпикотеля. Так ширина стебля на участке первых боковых 2 корней в фазе 2 – 3 листьев у него составляет 4 мм, а у стандартного сорта Покровский 2 мм (Рис.1 – 2).

Изучив взаимосвязи образцов, установили положительную взаимосвязь между длиной эпикотеля и баллом полегаемости у сортов Виленский и Покровский (Рис.3).

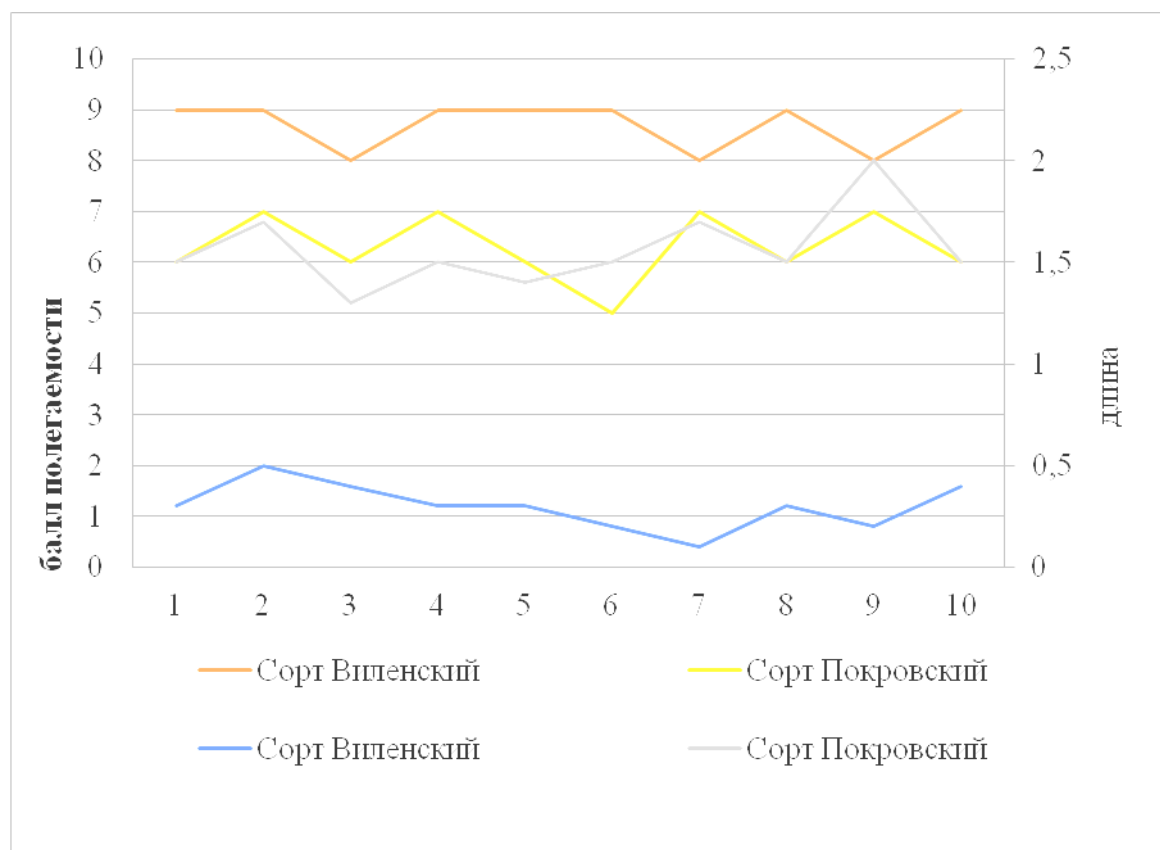


Рисунок 3 Взаимосвязь длины эпикотеля и балла полеглости у овса ярового сортов Виленский и Покровский в условиях Якутии

Коэффициент корреляции у сорта Виленский составил 0,4, а у сорта Покровский 0,6. Что подтверждает факт, чем меньше длина эпикотеля, тем выше балл устойчивости стебля при созревании зерна, так же в условиях Якутии.

Сорт Виленский имеет прочность стебля до 9 баллов согласно методическим рекомендациям и шкале ВИР [3], обеспечивая урожайностью зерна до 30,8 ц/га, что достоверно выше стандартного сорта в 1,12 раз стандарта Покровский (26,7 ц/га). В увлажненный 2013 год с ГТК 1,41 сорт Виленский превысил достоверно стандарт в 1,23 раза (Таблица 2).

Таблица 2 Урожайность зерен и прочность стебля сортов Виленский и Покровский 2011 – 2013 гг. в конкурсном сортоиспытании, (ц/га)

Сорт	Годы испытаний						В среднем за 3 года	
	2011		2012		2013			
	ц/га	% к st.	ц/га	% к st.	ц/га	% к st.	ц/га	% к st.
st. Покровский	25,0		13,0		42,3		26,7	
Виленский	26,3	105, 2	14,0	107,7	52,1	123,2	30,8	112,01
<i>HCP</i> ₀₅	0,9		0,8		2,7		1,6	

Следует отметить, что высота посевов в фазе созревания зерна у сорта Виленский составляла в среднем 89,7 см, у стандарта Покровский 93,9 см. Поэтому полегаемость у Виленского зафиксирована на 9 баллах, а у стандарта – на 6 баллов.

Заключение

Таким образом, при равных условиях агротехники в условиях Центральной Якутии сорт овса Виленский на ранних этапах органогенеза способен задержать рост в длину эпикотеля до 0,3 см, что способствует признаку «стайера». Стандартный сорт овса Покровский, развивает рост эпикотеля до 1,5 см, тем самым на данном этапе органогенеза определяет признак «спринтера».

При определении взаимосвязи длины эпикотеля и балла устойчивости соломины при созревании зерна овса подтвердили факт, что чем меньше длина эпикотеля в фазе 3 листьев, тем выше балл устойчивости стебля при созревании зерна овса в условиях как крайне засушливого (2012 г.), так и увлажненного (2013 г.) года Центральной Якутии.

Сорт Виленский обеспечивает ежегодную прочность стебля до 9 баллов согласно методическим рекомендациям и шкале ВИР, сформировав урожайностью зерна в засушливый год до 14 ц/га, в умеренный по увлажнению 2011 г. До 26,3 ц/га, в увлажненный 52 ц/га. В среднем обеспечив 30,8 ц/га, что достоверно выше стандартного сорта в 1,12 раза или 112 % к стандарту Покровский (26,7 ц/га).

Литература:

1. Амбросьева Л.В. Исходный материал для селекции овса посевного (*Avena sativa* L.) в условиях Центральной Якутии: автореф. дис... канд. с.-х. наук: 06.01.05/Л.В. Амбросьева. – Новосибирск, 2008. – 18 с.
2. Денисов Г.В. Овес в зоне вечной мерзлоты – Новосибирск, 1979. – 183 с. – С. 28.
3. Иванов Б.И., Иванова А.Д. Мерзлотное растениеводство (на примере Центральной Якутии) Учебное пособие. – Якутск: Сфера, 2012. – 460 с. – С. 75.
4. Все о технологии хлебопродуктов// HLEB – PRODUKT.RU [Электронный ресурс] – Режим доступа. – URL: <http://hleb-produkt.ru/yarovaya-pshenica/919-rost-steblya-yarovoy-pshenicy.html>. – (Дата обращения 01.07.2017).
5. Гончаров А. – Специально для «Индустрии»//Агроиндустрия подробнее [Электронный ресурс] – Режим доступа. – URL: <http://infoindustria.com.ua/o-rannem-poseve-yarovogo-yachmenya/> (Дата обращения 01.07.2017).
6. Растениеводство – зерновые и зерновые бобовые//OGORODSTVO.COM [Электронный ресурс] – Режим доступа. – URL: <http://ogorodstvo.com/rasteniyevodstvo/zernovyye-i-zernovyye-bobovyye-kultury/rost-i-razvitiye-xlebnix-zlakov.html> – Дата обращения 04.07.2017 г.
7. Полегание растений и его причины // STUDOPEDIA.RU – [Электронный ресурс] – Режим доступа. – URL: http://studopedia.ru/1_81424_poleganie-rasteniy-i-ego-prichini.html. – (Дата обращения 04.07.2017 г.).
8. Ефимов З.Г., Ефимова А.З. Факторы, влияющие на активность генов для образования будущих соцветий у растений/Научное обеспечение АПК Сибири, Монголии, Казахстана, Беларуси и Башкортостана: Мат – лы 5 – й МНПК (Абакан, 10 – 12 июля 2002 г.)/РАСХН. Сиб.отд – ние. – Новосибирск, 2002. С.206 – 207. ISBN 5 – 94306 – 055 – 3.
9. Виктор Геннадьевич. Категория: С.Ф. Коваль, В.П. Шаманин «Растение в опыте» – Заблаговременные реакции/ Глава 2. Адаптация к условиям среды Опубликовано: 03.02.2013 18:08 [Электронный ресурс] – Режим доступа. – URL: <http://agrosbornik.ru/rastenie-v-opyte/83-glava-2-adaptatsiya-k-usloviyam-sredy/1049-zablagovremennye-reakcii.html>. – (Дата обращения – 02.05.2014).
10. «Агро Плюс Групп» – Развитие и питание зерновых культур ФАЗЫ РАЗВИТИЯ – //PROFERMER.RU. – [Электронный ресурс] – Режим доступа. – URL: http://www.profermer.ru/zern_pitani.
11. Методика Госкомиссии по сортоиспытанию сельскохозяйственных культур. М., 1972.
12. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта. М.; Колос, 1979. – 416 с.
13. Сорокин О.Д. Прикладная статистика на компьютере /О.Д. Сорокин // ГУП РПО СО РАСХН, Краснообск, 2004, – 162 с.