

## Запасы доступной влаги при возделывании нута в северной лесостепи Тюменской области

Т. С. Киселева<sup>1</sup>, В. В. Рзаева<sup>1</sup>✉

<sup>1</sup> Государственный аграрный университет Северного Зауралья, Тюмень, Россия

✉ E-mail: zemledeliervv@yandex.ru

**Аннотация.** В последние годы острее выражаются перемены погодных обстоятельств во взаимосвязи с массовым потеплением в нашем мире: возросла сумма осадков в осенне-зимний период, увеличилась температура на протяжении зимы, больше и дольше начались засухи в летний сезон. Основными источниками пополнения почвенной влаги являются атмосферные осадки и поступление воды из грунтовых вод. Особое значение для нута имеет запас доступной влаги на период весеннего обследования посевов, то есть через 10 дней после возобновления весенней вегетации. Значительные запасы влаги в этот период в основном обеспечивают формирование высоких урожаев даже при небольшом количестве осадков в течение весенне-летнего периода. Прямые и косвенные требования взаимосвязаны и имеют огромное воздействие на урожай растений. Любое раздельное условие либо условие жизни растений способно являться неудовлетворительным (наименьшим) с целью увеличения растений, подходящим (если прослеживается максимальный сбор растений) и излишним, наибольшим (если прослеживается интоксикация и урожай растений снижается). Для каждого растения вредоносны как нехватка, так и избыток того или иного условия (к примеру, компонента питания). Более подходящие требования с целью жизни растений и извлечения значительного урожая формирует наилучшее воздействие фактора. Но условия, характеризующие формирование растений, функционируют не отдельно, а в совокупности. Наилучшая плодородность отвечает подходящим пропорциям факторов. В разных почвенно-погодных районах требования, характеризующие агропочвенное плодородие, разнообразны. В песчаных почвах влияет нехватка влажности и компонентов питания, а в тяжелосуглинистых – невысокое аэрирование и значительная насыщенность почв. Подобным способом плодородность ограничивается разными критериями, сопряженными с условиями почвообразования. В условиях северной лесостепи Тюменской области изучается воздействие основной обработки на запасы влаги при возделывании нута. В данной статье представлены запасы влаги при возделывании нута в Тюменской области.

**Ключевые слова:** влажность почвы, основная обработка, способы основной обработки почвы, нут.

**Для цитирования:** Киселева Т. С., Рзаева В. В. Запасы доступной влаги при возделывании нута в северной лесостепи Тюменской области // Аграрный вестник Урала. 2019. № 9 (188). С. 2–7.

**Дата поступления статьи:** 12.05.2019.

### Постановка проблемы (Introduction)

По литературным данным Н. Г. Гумматова, агрофизические качества почв и их сезонные перемены обладают только главной значимостью в увеличении плодородия и формировании оптимальных обстоятельств для аграрных культур. Ключевыми признаками агрофизического состояния почв считаются насыщенность строения, рыхлость, влагосодержание, сущность структурных и влагостойких аппаратов. Данные характеристик находятся в зависимости от водяных, атмосферных, термических и высокопитательных режимов. При возделывании различных культур влажность и плотность под воздействием всех факторов подвергаются внушительным внутривегетационным переменам. В связи с этим растения считаются одним из условий перемены агрофизических качеств почв. Как известно, зернобобовые культуры способствуют почвоулучшению, поэтому в современном

земледелии им придается большое значение как растениям. При возделывании сельскохозяйственных культур в связи с почвенно-погодными обстоятельствами, высококачественные характеристики почвы, в этом количестве физиологические имеют все шансы изменяться к лучшему, изменяться к худшему либо быть постоянными [2, с. 125].

У О. С. Харалгиной отмечено, что некачественная обработка почвы приводит к снижению агрофизических свойств [10, с. 356].

Как показали исследования кафедры почвоведения и агрохимии ГАУСЗ, водопроницаемость пахотного горизонта черноземов существенно выше относительно других почв [4, с. 19]. О благоприятных условиях при отвальной обработке для вегетационного периода и получения высокой урожайности отмечают В. В. Рзаева, Т. С. Лахтина [8, с. 88] и И. А. Волосников, Н. В. Фисунов [1, с. 186].

Традиционный способ основной обработки (отвальный, вспашка) гарантирует подходящие условия в почве для роста и развития растений [7, с. 57].

Информация о плохой обеспеченности запасами влаги в метровом слое по вспашке отражена в трудах О. А. Шаховой, О. С. Харалгиной [11, с. 120]. Наилучшее положение агрофизических свойств чернозема выщелоченного при возделывании сельскохозяйственных культур обеспечивает дифференцированный способ обработки почвы [9, с. 6].

По данным С. С. Миллера, показана эффективность отвального перед безотвальным (мелким) способом [6, с. 66].

Актуальность темы не вызывает сомнений, т. к. на современном этапе не изучены запасы доступной влаги при возделывании нута в Тюменской области.

Научная новизна исследования заключается в том, что в условиях северной лесостепи Тюменской области впервые изучается влияние способа и глубины обработки почвы на запасы доступной влаги при возделывании нута.

Практическая значимость состоит в том, что при возделывании нута в Тюменской области хорошую и очень хорошую обеспеченность запасов доступной влаги обеспечил вариант отвальной обработки почвы на 20–22 см.

#### Методология и методы исследования (Methods)

Цель данного исследования – изучение запасов доступной влаги при возделывании нута по способам обработки почвы.

Задачи исследования – определить влияние способа и глубины обработки почвы на запасы доступной влаги.

Запасы влаги рассчитывали по показателям плотности и влажности почвы по слоям 0–10, 10–20, 20–30, 30–40, 40–60, 60–80, 80–100 см перед посевом, в фазу полных всходов, перед уборкой и оценивали по шкале А. И. Шульгина (таблица 1). Исходя из этих показателей, рассчитываются запасы влаги:

$$P_{\text{дост}} = P_{\text{общ}} - P_{\text{недост}}, \text{ мм,}$$

$$P_{\text{общ}} = W_{\text{вес}} \times dv \times h/10, \text{ мм,}$$

$$P_{\text{недост}} = WMr \times 1,34 \times dv \times h/10, \text{ мм,}$$

где:

$$P_{\text{дост}} - \text{доступные запасы влаги, мм,}$$

$$P_{\text{общ}} - \text{общие запасы влаги, мм,}$$

$$P_{\text{недост}} - \text{недоступные запасы влаги, мм}$$

Исследования проведены в северной лесостепи Тюменской области (д. Утешево). Почва исследуемого поля – чернозем выщелоченный, гумус 6,2–6,7 %. Физико-механические свойства черноземов благоприятны для возделывания культур.

Климат региона континентальный, характеризуется длительной зимой и коротким летом. Годовые осадки – 374 мм, из них 232 мм выпадает за вегетационный период. Период с  $t$  свыше  $0^\circ\text{C}$  составляет 194 дня, свыше  $10^\circ\text{C}$  – 114–123 дня.

Традиционная обработка почвы проведена в 2017 году после уборки яровой пшеницы. Метеорологические условия 2018 года были благоприятными для возделывания нута.

Схема опыта:

1. Отвальная обработка, 20–22/12–14 см (контроль) (ПН-4-35).

Таблица 1  
Оценка запасов влаги, шкала А. И. Шульгина

Обеспеченность влагой доступной	Содержание в почве воды, мм
В 1 период роста растений в слое 0–20 см	
Хорошая	> 40
Удовлетворительная	20–40
Неудовлетворительная	< 20
При дальнейшем росте растений в слое 0–100 см	
Очень хорошая	> 160
Хорошая	160–130
Удовлетворительная	130–90
Плохая	90–60
Очень плохая	< 60

Table 1  
Assessment of reserves of available moisture on, the scale of A. I. Shulgin

Availability of moisture	Soil water content, mm
In the first period of plant growth in a layer of 0–20 cm	
Good	> 40
Satisfactory	20–40
Unsatisfactory	< 20
With further growth of plants in the layer of 0–100 cm	
Very good	> 160
Good	160–130
Satisfactory	130–90
Bad	90–60
Very bad	< 60

Таблица 2  
Запасы влаги (мм) по основной обработке при возделывании нута, 2018 г.

Обработка почвы	Глубина	Слой в почве, см	Перед посевом	Фаза п. в.	Перед уборкой
Отвальная	20–22 см (контроль)	0–20	47,3	37,7	29,3
		0–100	185,4	172,5	135,4
	12–14 см	0–20	40,1	36,4	24,7
		0–100	171,3	162,6	131,7
Безотвальная	20–22 см	0–20	43,5	35,6	26,0
		0–100	182,9	169,3	132,8
	12–14 см	0–20	40,9	32,8	23,6
		0–100	156,8	145,5	124,3
В/Р	20–22 см	0–20	44,7	36,9	25,5
		0–100	174,6	168,5	133,5
	12–14 см	0–20	41,2	33,4	22,8
		0–100	151,3	140,2	126,7
Нулевой	С 2008 г.	0–20	35,5	24,7	20,1
		0–100	128,4	112,9	109,6
НСП <sub>05</sub>		0–20	1,12	1,08	1,06
		0–100	3,01	2,9	2,76

Table 2  
Stocks of available moisture (mm) on the main processing at cultivation of chickpea, 2018

Tillage	Depth	Layer of soil, cm	Before sowing	The phase of full shoots	Before harvest
Moldboard	20–22 cm (control)	0–20	47.3	37.7	29.3
		0–100	185.4	172.5	135.4
	12–14 cm	0–20	40.1	36.4	24.7
		0–100	171.3	162.6	131.7
Subsurface	20–22 cm	0–20	43.5	35.6	26.0
		0–100	182.9	169.3	132.8
	12–14 cm	0–20	40.9	32.8	23.6
		0–100	156.8	145.5	124.3
V/R	20–22 cm	0–20	44.7	36.9	25.5
		0–100	174.6	168.5	133.5
	12–14 cm	0–20	41.2	33.4	22.8
		0–100	151.3	140.2	126.7
Zero	Since 2008	0–20	35.5	24.7	20.1
		0–100	128.4	112.9	109.6
HCP <sub>05</sub>		0–20	1.12	1.08	1.06
		0–100	3.01	2.9	2.76

2. Безотвальная обработка, 20–22/12–14 см (СибимЭ/ KOS В UNIA).

3. В/Р, 20–22 см (СибимЭ).

4. В/Р, 12–14 см (KOS В UNIA).

5. Нулевая с 2008 г.

Весной проводили ранневесеннее боронование СГ-12 по вспашке и рыхлению, по нулевой БИГ-3,0 в два следа поперек направления основной обработки и культивацию КПС-4. Посев был проведен сеялкой СЗМ-2,0. Высевали

сорт нута Вектор. Норма высева семян – 500 000 шт/га. Глубина заделки семян – 5 см. После посева проводили прикатывание ЗККШ.

Отвальная обработка гарантирует наиболее продуктивный переход осадков в наиболее основательные слои почвы согласно сопоставлению с иными способами главной обработки. Повышение глубины основной обработки содействует наибольшему накоплению влажности осенних и зимних осадков, а продолжительное использование

безотвальных обработок в севообороте – уменьшению резервов легкодоступной влаги в метровом покрове на 11–18 % согласно сопоставлению со вспашкой [3, с. 27].

### Результаты (Results)

По данным С. С. Миллера, В. В. Рзаевой и Н. В. Фисунова, на запасы влаги в почве при возделывании зерновых влияние оказала основная обработка в большей степени по сравнению с послепосевными мероприятиями [5, с. 56].

В наших опытах 2018 г. запасы влаги на глубине 0–20 см слоя пред посевом показали себя хорошей обеспеченностью (40,1–47,3 мм) в варианте глубокой обработки и удовлетворительной (35,5 мм) при нулевой обработке (табл. 2).

Запасы влаги снизились при мелкой обработке на 7,2 мм по вспашке, на 2,6 мм по рыхлению, на 3,5 мм по В/Р.

При обработке без отвала (20–22 см) запасы влаги ниже контроля на 3,8 мм, по В/Р ниже на 2,6 мм, по нулевой были ниже на 11,8 мм при  $HCP_{05} = 1,12$ .

Очень хорошей обеспеченностью (174,6–185,4 мм) по обработкам на 20–22 см и 171,3 мм по традиционной на 12–14 см показал себя 0–100 см слой почвы по запасам влаги. По мелким обработкам (без отвала, В/Р) запасы влаги соответствовали хорошей обеспеченности влагой (151,3–156,8 мм), по нулевой с 2008 г. удовлетворительной – 128,4 мм при  $HCP_{05} = 3,01$ .

В фазу всходов растений доступные запасы влаги 0–20 см слоя сформировали обеспеченность удовлетворительной – 35,6–37,7 мм по обработкам на 20–22 см и 32,8–36,4 мм – по мелким. Уменьшение глубины вело к снижению доступных запасов влаги на 1,3 мм по традиционной, на 2,8 мм по рыхлению и на 3,5 мм по В/Р.

Значительным было уменьшение запасов в сравнении с контролем – на 13,0 мм, или 34,4 % с нулевой обработкой.

В слое 0–100 см доступные запасы влаги были очень хорошие – 168,5–172,5 мм по глубоким обработкам. Варианты мелких обработок обеспечили очень хорошие запасы влаги по вспашке – 162,6 мм, по рыхлению и В/Р – хорошей 140,2–145,5 мм при  $HCP_{05} = 2,9$ . Запасы влаги по нулевой обработке уступали контрольному варианту на 59,6 мм, или 34,6 %.

Перед уборкой нута запасы влаги 0–20 см слоя охарактеризовались удовлетворительной обеспеченностью (25,5–29,3 мм) по всем обработкам в опыте, что являлось причиной особенностей погодных условий (осадки и температура).

В слое 0–100 см по запасам влаги сформировалась хорошая обеспеченность по основным обработкам 132,8–135,4 мм на 20–22 см и 124,3–131,7 мм по вариантам обработок на 12–14 см.

Таким образом, отвальный способ обработки почвы на 20–22 см обеспечивает лучшее состояние влагоемких свойств чернозема выщелоченного при возделывании нута, в то же время благоприятными условиями влагообеспеченности обеспечивает дифференцированная обработка почвы, которая уступает по количеству влаги на 5,5 %.

### Обсуждение и выводы (Discussion and Conclusion)

1. Наибольшие запасы доступной влаги отмечены по глубокому отвальному способу обработки почвы.

2. Уменьшение глубины обработки привело к снижению запасов доступной влаги по всем изучаемым вариантам.

3. В случае ухудшения условий наилучшим способом основной обработки почвы будет отвальный на 20–22 см.

### Библиографический список

1. Волосников И. А., Фисунов Н. В. Засоренность и урожайность яровой пшеницы в зависимости от обработок чернозема и кулис на экспериментальном участке ГАУСЗ // Формирование академической, созидательной и инноваторской работы молодежи: материалы IX Всероссийской научно-практической конференции молодых ученых. 2017. С. 185–188.
2. Гумматов Н. Г. Перемена агрофизических качеств почв за вегетационный период зернобобовых культур в богарных условиях Азербайджана // Трудности природопользования и природная обстановка в Европейской Российской Федерации и в сопредельных зонах: материалы VII Международной научной конференции (памяти проф. А. Н. Петина). 2017. С. 125–129.
3. Дедов А. В., Трофимова Т. А., Селищев Д. А. Способы главной обработки равно как факторы оптимизации агрофизических качеств почвы // Вестник Воронежского ГАУ. 2015. № 1 (44). С. 24–29.
4. Еремин Д. И., Груздева Н. А. Гранулометрия пахотных серых лесных почв Северного Зауралья // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2018. № 1 (69). С. 18–22.
5. Миллер С. С., Рзаева В. В., Фисунов Н. В. Влияние основной и послепосевной обработок почвы на продуктивность культур зернового севооборота в северной лесостепи Тюменской области. Тюмень: Титул, 2018. 143 с.
6. Миллер С. С. Воздействие основной обработки почвы на агрофизические свойства и урожайность яровой пшеницы в ООО «Возрождение» Заводоуковского региона Тюменской области // Разрушенные современные изучения: свод заметок II Интернациональной научно-практической конференции. 2016. С. 64–67.
7. Примин М. М., Кравцова Н. Н., Кузьминов О. А. Воздействие основной обработки на ее агрофизические свойства // Вестник научно-технического творчества молодежи Кубанского ГАУ. 2016. С. 53–57.
8. Рзаева В. В., Лахтина Т. С. Возделывание нута в северной лесостепи Тюменской области // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2018. № 5 (73). С. 87–90.
9. Рзаева В. В. Запасы доступной влаги при возделывании яровой пшеницы по основной обработке почвы в северной лесостепи Тюменской области // Universum: химия и биология. 2014. № 1 (2). С. 6.
10. Харалгина О. С. Урожайность люцерны в Тюменской области // Плодородие почв и оценка продуктивности земледелия: материалы научно-производственной конференции с международным участием. 2018. С. 355–358.

11. Шахова О. А., Харалгина О. С. Динамика засоренности при сокращении энергозатрат на основную обработку чернозема выщелоченного в северной лесостепи Тюменской области // Агропродовольственная политика России. 2017. № 10 (70). С. 118–122.

#### Об авторах:

Татьяна Сергеевна Киселёва<sup>1</sup>, аспирант, [zemledeliervv@yandex.ru](mailto:zemledeliervv@yandex.ru)

Валентина Васильевна Рзаева<sup>1</sup>, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

<sup>1</sup> Государственный аграрный университет Северного Зауралья, Тюмень, Россия

## The reserves of available moisture in the cultivation of chickpea in the northern forest-steppe of the Tyumen region

T. S. Kiseleva<sup>1</sup>, V. V. Rzaeva<sup>1</sup> ✉

State Agrarian University of Northern Trans-Urals, Tyumen, Russia

✉ E-mail: [zemledeliervv@yandex.ru](mailto:zemledeliervv@yandex.ru)

**Abstract.** In recent years, changes in climatic conditions are becoming more pronounced due to global warming on our planet: increased rainfall in autumn and winter, increased air temperature during the winter, more often and longer become droughts in the summer. The main sources of replenishment of soil moisture are precipitation and water supply from groundwater. Of particular importance for chickpea is the supply of available moisture for the period of spring inspection of crops, that is, 10 days after the resumption of spring vegetation. Significant reserves of moisture during this period, mainly provide the formation of high yields, even with a small amount of precipitation during the spring-summer period. Direct and indirect conditions are interrelated and have a great influence on the yield of plants. Each individual condition or plant life factor may be insufficient (minimal) for plant growth, optimal (when the greatest yield of plants is observed) and excessive, maximum (when toxicosis is observed and the yield of plants decreases). For any plant, both deficiency and excess of some factor (for example, a battery) is harmful. The most favorable conditions for plant life and obtaining high yields are created by the optimal influence of the factor. However, the factors determining the development of plants do not act in isolation, but in combination. Optimal fertility corresponds to the optimal ratio of factors. In different soil-climatic zones, the conditions that determine soil fertility are different. The lack of moisture and nutrients affects sandy soils, and low aeration and high density of soils affect heavy loamy ones. Thus, fertility is limited by various conditions related to soil formation factors. For the first time in the conditions of the Northern forest-steppe of the Tyumen region, the influence of the main tillage on the reserves of available moisture in the cultivation of chickpea is studied. This article presents the reserves of available moisture in the cultivation of chickpea in the Tyumen region.

**Keywords:** soil moisture, basic processing, methods of basic tillage, chickpeas.

**For citation:** Kiseleva T. S., Rzaeva V. V. Zapasy dostupnoy vlagi pri vozdeleyanii nuta v severnoy lesostepi Tyumenskoy oblasti [The reserves of available moisture in the cultivation of chickpea in the northern forest-steppe of the Tyumen region] // Agrarian Bulletin of the Urals. 2019. No. 9 (188). Pp. 2–7. DOI: ... (In Russian.)

### References

1. Volosnikov I. A., Fisunov N. V. Zasorennost' i urozhaynost' yarovoy pshenitsy v zavisimosti ot obrabotok chernozema i kulis na eksperimental'nom uchastke GAUSZ [Infestation and high yield of spring wheat depending on the treatment of Chernozem and backstage at the experimental site of GAUSS] // Formirovaniye akademicheskoy, sozidatel'noy i innovatorskoy raboty molo-dezhi: materialy IX Vserossiyskoy nauchno-prakticheskoy konferentsii molodykh uchenykh. 2017. Pp. 185–188. (In Russian.)
2. Gummatov N. G. Peremena agrofizicheskikh kachestv pochv za vegetatsionnyy period zernobobovykh kul'tur v bogar-nykh usloviyakh Azerbaydzhana [Change of agrophysical qualities of soils during the growing season of leguminous crops in rain-fed conditions of Azerbaijan] // Trudnosti prirodopol'zovaniya i prirodnyaya obstanovka v Evropeyskoy Rossiyskoy Federatsii i v sopredel'nykh zonakh: materialy VII Mezhdunarodnoy nauchnoy konferentsii (pamyati prof. A. N. Petina). 2017. Pp. 125–129. (In Russian.)
3. Dedov A. V., Trofimova T. A., Selishchev D. A. Sposoby glavnoy obrabotki ravno kak faktory optimizatsii agrofizicheskikh kachestv pochvy [Methods of home treatment as well as factors of optimization of agrophysical properties of soil] // Vestnik of the Voronezh State Agrarian University. 2015. No. 1 (44). Pp. 24–29. (In Russian.)
4. Eremin D. I., Gruzdeva N. A. [Granulometriya pakhotnykh serykh lesnykh pochv Severnogo Zaural'ya Granulometry of arable gray forest soils of the Northern trans-Urals] // Bulletin of the Orenburg State University. 2018. No. 1 (69). Pp. 18–22. (In Russian.)
5. Miller S. S., Rzaeva V. V., Fisunov N. V. Vliyaniye osnovnoy i posleposevnoy obrabotok pochvy na produktivnost' kul'tur zernovogo sevooborota v severnoy lesostepi Tyumenskoy oblasti: monografiya [The impact of the main and post-sowing soil

treatments on the efficiency of grain crop rotation in the Northern forest-steppe of the Tyumen region: monograph]. Tyumen: Titul. 2018. 143 p. (In Russian.)

6. Miller S. S. Vozdeystviye osnovnoy obrabotki pochvy na agrofizicheskiye svoystva i urozhaynost' yarovoy pshenitsy v OOO „Vozrozhdeniye“ Zavodoukovskogo regiona Tyumenskoy oblasti [Influence of the main tillage on agrophysical properties and high yield of spring wheat in LLC Vozrozhdenie Of the Zavodoukovsky region of the Tyumen region] // Razrushennyye sovremennyye izucheniya: svod zametok II Internatsional'noy nauchno-prakticheskoy konferentsii. 2016. Pp. 64–67. (In Russian.)

7. Primin M. M., Kravtsova N. N., Kuzminov O. A. Vozdeystviye osnovnoy obrabotki na eye agrofizicheskiye svoystva [Influence of the main processing on its agrophysical properties] // Vestnik nauchno-tekhnicheskogo tvorchestva molodezhi Kubanskogo GAU. 2016. Pp. 53–57. (In Russian.)

8. Rzaeva V. V., Lakhtina T. S. Vozdelyvaniye nuta v severnoy lesostepi Tyumenskoy oblasti [Cultivation of chickpea in the Northern forest-steppe of the Tyumen region] // Bulletin of the Orenburg State University. 2018. No. 5 (73). Pp. 87–90. (In Russian.)

9. Rzaeva V. V. Zapasy dostupnoy vlagi pri vzdelyvanii yarovoy pshenitsy po osnovnoy obrabotke pochvy v severnoy lesostepi Tyumenskoy oblasti [Reserves of available moisture in the cultivation of spring wheat for the main tillage in the Northern forest-steppe of the Tyumen region] // Universum: chemistry and biology. 2014. No. 1 (2). P. 6. (In Russian.)

10. Kharalgina O. S. Urozhaynost' lyutserny v Tyumenskoy oblasti [Productivity alfalfa in the Tyumen region] // Plodorodiye pochv i otsenka produktivnosti zemledeliya: materialy nauchno-proizvodstvennoy konferentsii s mezhdunarodnym uchastiyem. 2018. Pp. 355–358. (In Russian.)

11. Shakhova O. A., Kharalgina O. S. Dinamika zasorennosti pri sokrashchenii energozatrat na osnovnuyu obrabotku chernozema vyshchelochennogo v severnoy lesostepi Tyumenskoy oblasti [Dynamics of the debris at the reduction of energy consumption for basic processing of a leached Chernozem in Northern forest-steppe of the Tyumen region] // Agro-food policy in Russia. 2017. No. 10 (70). Pp. 118–122. (In Russian.)

#### **Authors' information:**

Tat'yana S. Kiseleva, postgraduate student, [zemledeliervv@yandex.ru](mailto:zemledeliervv@yandex.ru)

Valentina V. Rzaeva<sup>1</sup>, candidate of agricultural sciences, associate professor

<sup>1</sup>State Agrarian University of Northern Trans-Urals, Tyumen, Russia