

**Авторлар туралы мәліметтер:**

*Камзина Гулим Оразбаевна\* – философия докторы (PhD), ауыл шаруашылығы кафедрасының қауымдастырылған профессор м.а., «Шәкәрім атындағы университеті» КеАҚ, Қазақстан Республикасы, 070000, Семей қ., Глинки көш, 20А тел.: 87762010111, e-mail: erlan\_gulim@mail.ru.*

*Закиева Арайлы Аленхановна – философия докторы (PhD), ауыл шаруашылығы кафедрасының қауымдастырылған профессоры, «Шәкәрім атындағы университеті» КеАҚ, Қазақстан Республикасы, 070000, Семей қ., Глинки көш, 20А, тел.: 87776722025, e-mail: araisyly@mail.ru.*

*Ансбаева Асия Симбаевна – PhD докторы, агрономия кафедрасының қауымдастырылған профессоры «Ахмет Байтұрсынұлы атындағы Қостанай өңірлік университеті» КЕАҚ, Қазақстан Республикасы, 110000, Қостанай қ., Байтұрсынов көш. 47, тел.: 87774907779, e-mail: ansabaeva\_asiya@mail.ru.*

*Уалиева Альбина Бауржанқызы – ауыл шаруашылығы кафедрасының оқытушысы, магистр, «Шәкәрім атындағы университеті» КеАҚ, Қазақстан Республикасы, 070000, Семей қ., Глинки көш. 20А, тел.: 87011066372, e-mail: aker@inbox.ru.*

*Камзина Гулим Оразбаевна\* – доктор философии (PhD), преподаватель кафедры сельского хозяйства, НАО «Университет имени Шакарима», Республика Казахстан, 070000, г. Семей, ул. Глинки, 20А, тел.: 87762010111, email: erlan\_gulim@mail.ru.*

*Закиева Арайлы Аленхановна – доктор философии (PhD), исполняющая обязанности доцента кафедры сельского хозяйства, НАО «Университет имени Шакарима», Республика Казахстан, 070000, г. Семей, ул. Глинки, 20А, тел.: 87776722025, e-mail: araisyly@mail.ru.*

*Ансбаева Асия Симбаевна – доктор PhD, ассоциированный профессор кафедры агрономии, НАО «Костанайский региональный университет имени Ахмет Байтұрсынұлы», Республика Казахстан, 110000, г. Костанай, улица А. Байтұрсынова 47, тел.: 87774907779, e-mail: ansabaeva\_asiya@mail.ru.*

*Уалиева Альбина Бауржанқызы – магистр, преподаватель кафедры сельского хозяйства, НАО «Университет имени Шакарима», Республика Казахстан, 070000, г. Семей, ул. Глинки, 20А, тел.: 87011066372, e-mail: aker@inbox.ru.*

*Kamzina Gulim Orazbaevna\* – PhD, Lecturer of the Department of agriculture, Shakarim University NJSC, Republic of Kazakhstan, 070000, Semey, 20A Glinka Str., tel.: 87762010111, e-mail: erlan\_gulim@mail.ru.*

*Zakiyeva Araily Alen Khanovna – PhD, acting Associate Professor of the Department of agriculture, Shakarim University NJSC, Republic of Kazakhstan, 070000, Semey, 20A Glinka Str., tel.: 87776722025, e-mail: araisyly@mail.ru.*

*Ansabayeva Assiya Simbayevna – PhD, Associate Professor of the Department of agronomy, Akhmet Baitursynuly Kostanay Regional University NLC, Republic of Kazakhstan, 110000, Kostanay, 47 A. Baitursynov Str., tel.: 87774907779, e-mail: ansabaeva\_asiya@mail.ru.*

*Ualiyeva Albina Baurzhankyzy – Master of Agricultural Sciences, Lecturer of the Department of agriculture, Shakarim University NJSC, Republic of Kazakhstan, 070000, Semey, 20A Glinka Str., tel.: 87011066372, e-mail: aker@inbox.ru.*

IRSTI 68.29.01

UDC 633.11 «324»:631.5

<https://doi.org/10.52269/SRDG2611122>

**MODERN METHODS OF WEED CONTROL AND THE ROLE  
OF COVER CROPS IN THEIR SUPPRESSION: TECHNICAL OVERVIEW  
OF SEEDERS FOR SOWING COVER CROPS**

*Kravchenko R.I.\* – PhD, Head of the Department of agricultural machinery and transport, Akhmet Baitursynuly Kostanay Regional University NLC, Kostanay, Republic of Kazakhstan.*

*Amantayev M.A. – PhD, Associate Professor of the Department of agricultural machinery and transport, Akhmet Baitursynuly Kostanay Regional University NLC, Kostanay, Republic of Kazakhstan.*

*Astankulov K.D. – Doctor of Technical Sciences, Professor, Tashkent Institute of Irrigation and Agricultural Mechanization Engineers NRU, Tashkent, Republic of Uzbekistan.*

*Akhat D. Ye. – Doctoral student, “8D08701 Agricultural machinery and technology” educational program, Akhmet Baitursynuly Kostanay Regional University NLC, Kostanay, Republic of Kazakhstan.*

*In modern agricultural systems, the problem of reducing dependence on chemical plant protection products and searching for alternative methods of weed control has become particularly relevant. One of the most promising approaches is the use of cover crops in combination with minimal or zero tillage.*

*This article examines the role of cover crops as an effective element of integrated weed management systems. Special attention is given to the agronomic aspects of their application, including sowing dates, species selection, and their influence on the phytosanitary condition of crops. It is shown that cover crops contribute to weed suppression, improvement of soil structure, and conservation of soil moisture. A technical analysis of modern seeders designed for sowing cover crops is carried out, taking into account their design features and operational characteristics. The main types of seeders are considered, including disc, coulter, and combined designs. Innovative technical solutions aimed at increasing seeding accuracy and ensuring uniform seed distribution under various soil and climatic conditions are highlighted separately.*

*Factors influencing the choice of seeders—such as productivity, adaptability to agronomic requirements, and the possibility of integration into modern technological processes—are analyzed. Domestic and international experience in implementing cover crops within integrated farming systems is summarized. It is concluded that this approach has significant potential to enhance the sustainability of agroecosystems and to reduce the use of chemical plant protection products.*

**Key words:** cover crops, seeder, sowing, weeds, plant protection.

### **АРАМШӨПТЕРМЕН КҮРЕСУДІҢ ЗАМАНАУИ ӘДІСТЕРІ ЖӘНЕ ОЛАРДЫ БАСУДАҒЫ ЖАМЫЛҒЫ DAҚЫЛДАРЫНЫҢ РӨЛІ: ЖАМЫЛҒЫ DAҚЫЛДАРЫН ЕГУГЕ АРНАЛҒАН СЕПКІШТЕРГЕ ТЕХНИКАЛЫҚ ШОЛУ**

*Кравченко Р.И.\* – философия докторы (PhD), «Аграрлық техника және көлік» кафедрасы меңгерушісі, «Ахмет Байтұрсынұлы атындағы Қостанай өңірлік университеті» КЕАҚ, Қостанай қ., Қазақстан Республикасы.*

*Амантаев М.А. – философия докторы (PhD), «Аграрлық техника және көлік» кафедрасы қауымдастырылған профессоры, «Ахмет Байтұрсынұлы атындағы Қостанай өңірлік университеті» КЕАҚ, Қостанай қ., Қазақстан Республикасы.*

*Астанқұлов К.Д. – техника ғылымдарының докторы, профессор, «Ташкент ауыл шаруашылығын суару және механикаландыру инженерлері институты» ҰЗУ, Ташкент қ., Өзбекстан Республикасы.*

*Ахат Д.Е. – «8D08701 Аграрлық техника және технология» ББ докторанты, «Ахмет Байтұрсынұлы атындағы Қостанай өңірлік университеті» КЕАҚ, Қостанай қ., Қазақстан Республикасы.*

*Қазіргі заманғы егіншілік жүйелерінде өсімдіктерді химиялық қорғау құралдарына тәуелділікті төмендету және арамшөптермен күресудің баламалы әдістерін іздеу мәселесі ерекше өзектілікке ие. Перспективалы бағыттардың бірі – топырақты минималды немесе нөлдік өңдеумен ұштастырылған жабындық дақылдарды пайдалану. Мақалада жабындық дақылдардың арамшөптермен күрестің интеграцияланған жүйелеріндегі тиімді элемент ретіндегі рөлі қарастырылады. Оларды қолданудың агротехникалық аспектілеріне, соның ішінде себу мерзімдеріне, дақыл түрлерін таңдауға және егістіктің фитосанитарлық жағдайына әсеріне ерекше назар аударылады.*

*Жабындық дақылдардың арамшөптерді басуға, топырақ құрылымын жақсартуға және топырақ ылғалының сақталуына ықпал ететіні көрсетілген. Жабындық дақылдарды себуге арналған заманауи сепкіштердің конструкциялық ерекшеліктері мен пайдалану сипаттамаларын ескере отырып, техникалық талдау жүргізілген. Дискілі, сошникті және аралас конструкциялы сепкіштерді қоса алғанда, негізгі сепкіш түрлері қарастырылған. Әртүрлі топырақ-климаттық жағдайларда тұқым себу дәлдігін және біркелкі таралуын арттыруға бағытталған инновациялық техникалық шешімдер жеке атап өтілген. Сепкіштерді таңдауға әсер ететін негізгі факторлар – өнімділік, агротехникалық талаптарға бейімделгіштік және заманауи технологиялық процестерге интеграциялану мүмкіндігі – талданған. Жабындық дақылдарды кешенді егіншілік жүйелеріне енгізудің отандық және шетелдік тәжірибесі қорытындыланған. Нәтижесінде, бұл тәсілдің агроценоздардың тұрақтылығын арттыруға және өсімдіктерді химиялық қорғау құралдарын қолдануды азайтуға зор елеулі бар деген қорытынды жасалған.*

**Түйінді сөздер:** дақылдарды жабу, сепкіш, егу, арамшөптер, өсімдіктерді қорғау.

### **СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ БОРЬБЫ С СОРНЯКАМИ И РОЛЬ ПОКРОВНЫХ КУЛЬТУР В ИХ ПОДАВЛЕНИИ: ТЕХНИЧЕСКИЙ ОБЗОР СЕЯЛОК ДЛЯ ПОСЕВА ПОКРОВНЫХ КУЛЬТУР**

*Кравченко Р.И.\* – доктор философии (PhD), заведующий кафедрой аграрной техники и транспорта, НАО «Костанайский региональный университет имени Ахмет Байтұрсынұлы», г. Костанай, Республика Казахстан.*

*Амантаев М.А. – доктор философии (PhD), ассоциированный профессор кафедры аграрной техники и транспорта, НАО «Костанайский региональный университет имени Ахмет Байтұрсынұлы», г. Костанай, Республика Казахстан.*

*Астанқұлов К.Д. – доктор технических наук, профессор, НИУ «Ташкентский институт инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства», Ташкент, Республика Узбекистан.*

Ахат Д.Е. – докторант ОП «8D08701 – Аграрная техника и технология», НАО «Костанайский региональный университет имени Ахмет Байтұрсынұлы», г. Костанай, Республика Казахстан.

В современных системах земледелия проблема снижения зависимости от химических средств защиты растений и поиска альтернативных методов борьбы с сорняками приобретает особую актуальность. Одним из перспективных направлений является использование покровных культур в сочетании с минимальной или нулевой обработкой почвы. В статье рассматривается роль покровных культур как эффективного элемента интегрированных систем борьбы с сорной растительностью. Особое внимание уделено агротехническим аспектам их применения, включая сроки посева, подбор видов и влияние на фитосанитарное состояние посевов. Показано, что покровные культуры способствуют подавлению сорняков, улучшению структуры почвы и сохранению почвенной влаги. Проведен технический анализ современных сеялок, предназначенных для посева покровных культур, с учетом их конструктивных особенностей и эксплуатационных характеристик. Рассмотрены основные типы сеялок, включая дисковые, сошниковые и комбинированные конструкции. Отдельно выделены инновационные технические решения, направленные на повышение точности высева и равномерности распределения семян в различных почвенно-климатических условиях. Проанализированы факторы, влияющие на выбор сеялок, такие как производительность, адаптируемость к агротехническим требованиям и возможность интеграции в современные технологические процессы. Обобщен отечественный и зарубежный опыт внедрения покровных культур в комплексные системы земледелия. Сделан вывод о потенциале данного подхода для повышения устойчивости агроценозов и снижения применения химических средств защиты растений.

**Ключевые слова:** покровные культуры, сеялка, посев, сорняки, защита растений.

**Introduction.** Grain production is one of the key sectors of the agro-industrial complex of the Republic of Kazakhstan. In Northern Kazakhstan, the total area of cultivated land is more than 16.7 million hectares, of which about 10 million hectares are occupied by grain crops [1, p 47]. However, the yield level of the main agricultural crops in the region significantly lags behind global indicators. One of the significant reasons for reduced productivity is the high contamination of cultivated areas with weeds, which leads to a reduction in grain yields by up to 30% [2, p. 1280]. An important condition is the creation of a firm seedbed, namely, pre-sowing soil preparation, with special attention given to rotary working tools [3, p 146]. In conditions of increasing weed resistance to herbicides and increasing requirements for sustainable agriculture, the technology of weed suppression through cover crops is of particular importance [4, p.2457,5, p.81]. Due to dense vegetation, competition, and allelopathy, these crops can significantly reduce weed germination and reduce their seed bank. When choosing the time of sowing, it is necessary to take into account the moisture content of the soil, the distribution of precipitation during the growing season, the degree of contamination of the plots and the species composition of the weeds. It is also important to take into account the biological characteristics of crops and varieties, as well as the technical capabilities of the farm for sowing and harvesting.

Timely and full-fledged seedlings compete better with weeds, resist diseases, pests and adverse weather conditions more strongly. Sowing at the optimal time helps to improve the return on investment, increases the effectiveness of fertilizers, plant protection products and other production intensification technologies.

Thus, the correct choice of sowing dates is one of the most economically advantageous ways to optimize crop production [6, p. 39].

Currently, the following methods of weed control are mainly used for weed control, Figure 1.

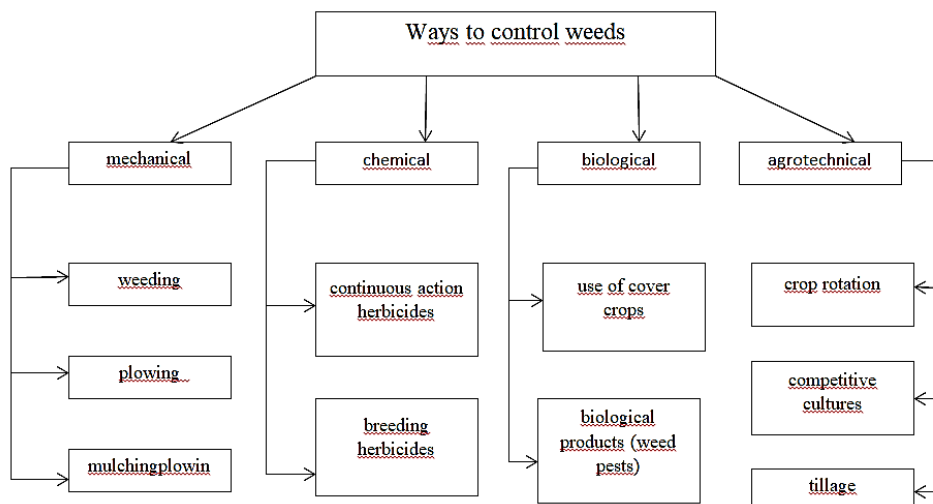


Figure 1 – Classification of weed control methods

However, most of the above methods do not always provide a stable and long-term effect. An additional negative factor is the degradation of soil fertility, due to insufficient moisture and high costs of mineral fertilizers, the effectiveness of which decreases in difficult soil and climatic conditions of the region.

Due to the aggravation of the problems of weed vegetation and soil degradation, a comprehensive agrotechnical approach is needed aimed at increasing the sustainability of crops, effectively suppressing weeds and restoring soil fertility.

In this case, one of the promising biological methods is the use of cover crops, which are sown in a surface-scattering manner in autumn after harvesting the main crop, followed by embedding seeds in the soil. This technology promotes early weed suppression due to the competitive advantage of cover plants in spring.

The analysis of scientific research confirms that the introduction of cover crops into agrotechnical systems provides a comprehensive solution to the problems of weeds and contributes to the restoration of agroecological indicators of soils. For the effective and large-scale application of this method in the conditions of Northern Kazakhstan, it is necessary to create specialized sowing machines of domestic production adapted to regional soil and climatic features. Thus, the use of seed drills for sowing cover crops, ensuring uniform seed distribution and high quality of the sowing process, is an urgent task from the point of view of increasing the agroecological effectiveness of weed control and sustainable development of the agro-industrial complex of the Republic of Kazakhstan. The aim of the work is to investigate the agrotechnical advantages of cover crops in the context of increasing the sustainability of crops and improving soil quality.

**Purpose** – to substantiate the effectiveness of using cover crops in combination with minimal and zero tillage as an element of integrated weed management systems, and to determine the technical requirements for seeders to ensure their successful implementation in modern agricultural systems.

**Tasks:**

1. To analyze the agronomic conditions for the use of cover crops (sowing dates, species selection) and their impact on weed suppression and the phytosanitary condition of crops.
2. To assess the effect of cover crops on the agrophysical properties of soil, including soil structure and soil moisture conservation.
3. To conduct a technical analysis of modern seeders for cover crop establishment and to identify the key factors affecting their selection and operational efficiency under various soil and climatic conditions.

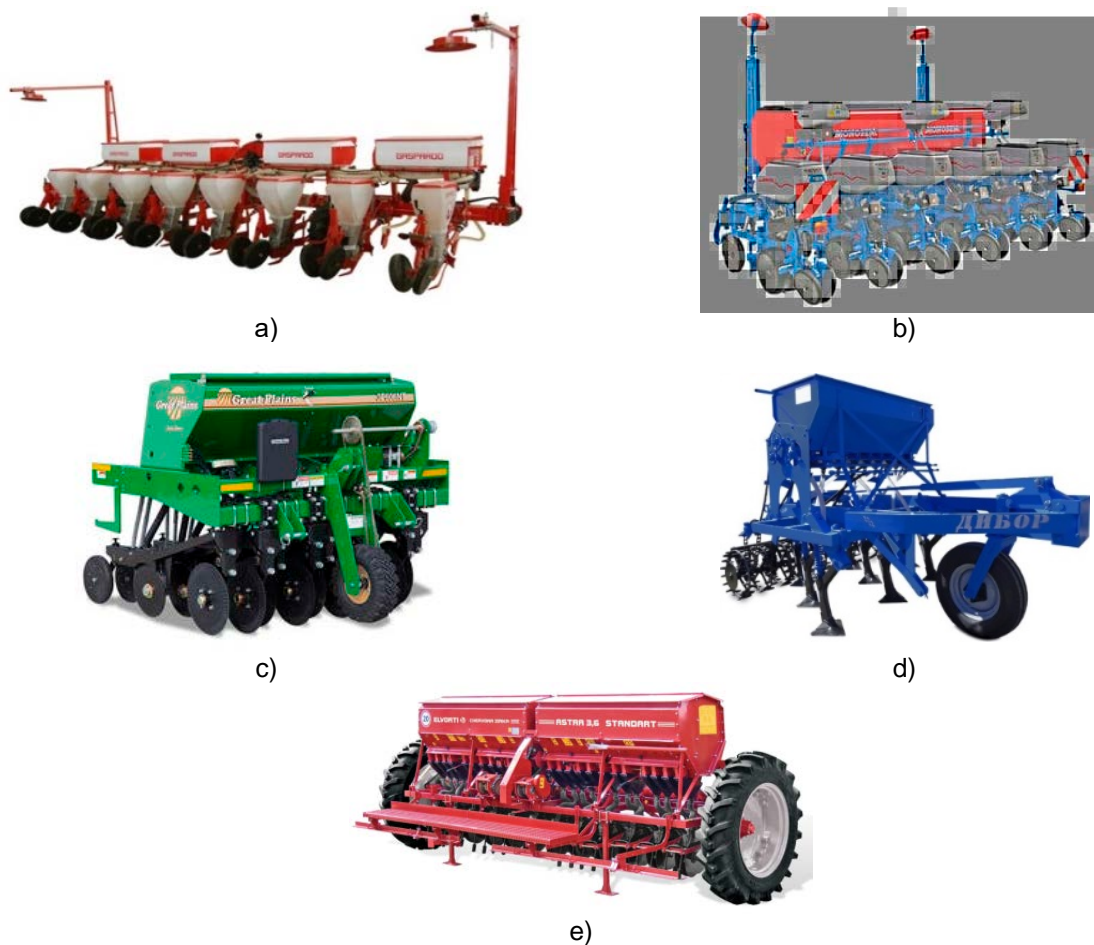
**Materials and methods of research.** The research was based on a comprehensive analysis of modern agrotechnical methods of weed control using cover crops and a technical review of seeders for their sowing. To assess the effectiveness of the use of cover crops, the basic agrotechnical requirements for their sowing and development were studied. In particular, the timing of sowing (autumn sowing after harvesting the main crop), seeding rates (100-250 kg/ha, depending on the type of cover crop), seed depth (0.5–3 cm for surface sowing) and soil moisture conditions for successful germination were taken into account. The cover crops most adapted to the soil and climatic conditions of Northern Kazakhstan were analyzed: white mustard, phacelia, oats, rye and vetch.

A review of modern seeders designed for sowing cover crops has been carried out [7,p.163, 8,p.8, 9,p.164], Table 1.

*Table 1. – Technical characteristics of seeders for sowing cover crops*

Seeder brand	Type of seeder	Seeding rate, kg/ha	Seeding depth, cm	Productivity, ha/h	Features
1	2	3	4	5	6
SP-8 (Agrotechnika LLC)	disk	100-200	0,5-3	5-8	Surface seeding, minimal soil damage Disk 100-200
Monosem NG Plus (France)	seeding system	50-150	0,5-2	4-6	High seeding accuracy, suitable for small-seeded crops
Great Plains 3P606NT (USA)	universal	100-250	1-5	6-9	Adjustable seeding depth and density, suitable for different soils
SZ-3,6A (RK)	grain	120-220	2-4	4-7	Domestic, adapted to the conditions of the region
UPC-2.1 DIBOR	variator, stubble	3 – 340	10	4-5	Domestic, for strip sowing of seeds of grain and leguminous crops in a strip with simultaneous pre-sowing cultivation, application of mineral granular fertilizers and strip rolling of the soil after sowing on stubble and non-fallow stubble backgrounds, as well as for steam cultivation

In conditions of clogged fields, it is critically important to choose the right agricultural machinery, taking into account the specifics of natural and climatic conditions. Figure 2 shows a general view of the seeders used for applying cover crops.



a) SP-8; b)-Urga; c)-Urga 3 Urga606 Urga; d)-planter SCP-2.1 Dibor; e)-SZ-3,6 a

Figure 2. – General view of seeders for applying cover crops

Cover crops due to dense vegetation; competition can significantly reduce the germination of weeds and reduce their seed bank. The effectiveness of this method is significantly determined by the quality of sowing of cover crops, including the uniformity of seed distribution, the depth of embedding, the preservation of the soil structure and the minimization of mechanical effects on the plant remains of the previous crop. In the conditions of Northern Kazakhstan, the UPC-2 seeder.1 "Dibor" is a domestic solution adapted to work on stubble with the ability to adjust the seeding rate and minimal soil destruction.

1. Seeding rate variator – allows you to quickly change the seeding rate in a wide range (3-340 kg /ha) without mechanical rearrangement of interchangeable gears, which increases the convenience and accuracy of setting the unit.

2. Strip sowing – provides sowing of seeds with a row spacing of 18-20 cm, which contributes to the formation of a uniform and dense cover that effectively suppresses weeds.

3. Disc coulters are working organs that ensure minimal destruction of the soil structure and work effectively in conditions of clogged fields and the presence of plant residues.

4. Strip rolling – special rollers installed behind the coulters ensure improved contact of seeds with the soil and optimal sealing of the sowing furrow, which promotes friendly germination.

5. Double-core – the design of the planter allows you to apply mineral granular fertilizers simultaneously with sowing, providing plants with the necessary nutrients at the initial stages of growth.

The technology of sowing cover crops with the SKP-2.1 "Dibor" seeder

Recommended crops and seeding rates:

- White mustard: 6-10 kg/ha
- Phacelia: 5-8 kg/ha
- Oilseed radish: 8-12 kg/ha
- Mixtures of oats + peas: 60 + 50 kg/ha
- Winter rye: 80-100 kg/ha

Operating modes:

- Seed embedding depth: 1.5–3.0 cm.
- The speed of the unit: 5-8 km/h.

**The results of the study**

In the course of research, it was found that the use of cover crops in agrotechnical systems of Northern Kazakhstan significantly reduces the contamination of cultivated areas with weeds and contributes to soil improvement.

Studies have shown that surface-scattered autumn sowing of cover crops followed by minimal seed seeding reduces weed density in spring by 25-40%. The results of the research on the introduction of cover crops are presented in Table 2.

Table 2. – Results of research on the introduction of cover crops

№	Indicator	Control (bloodless)	With cover crops	Decline, %
1	Weed density, pcs/m2	120	72	40
2	Grain yield, c/ha	18	23	28
3	Organic matter content, %	1,5	2,1	40

Figure 3 shows an assessment of the quality of cover crops sown using the seeders described in this article.

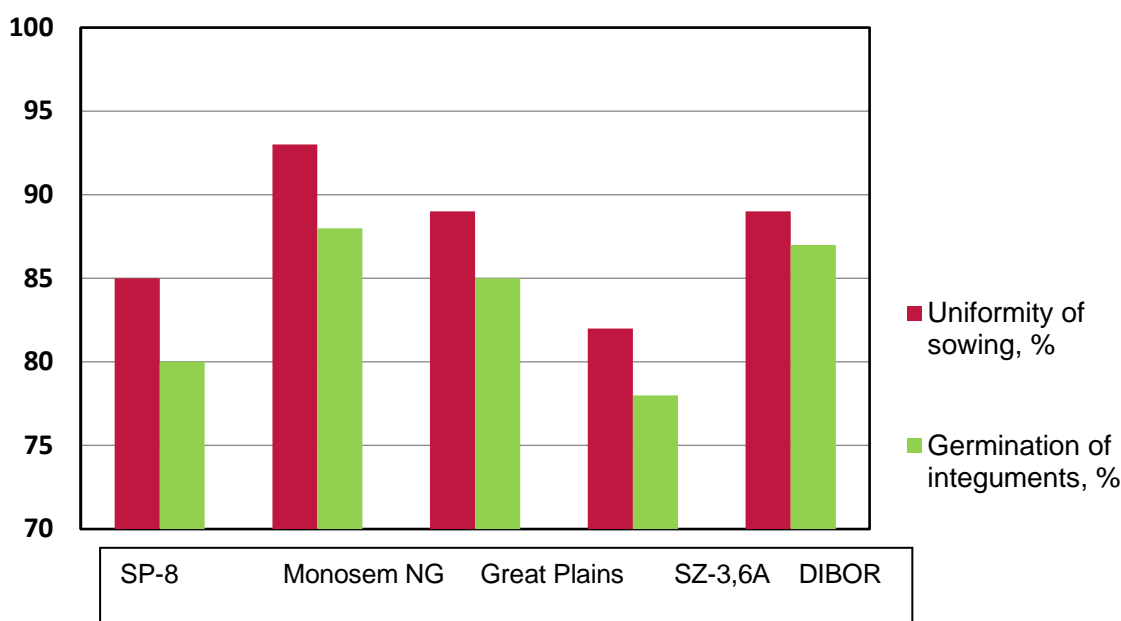


Figure 3. – Evaluation of seed drills by uniformity of seed distribution and productivity

The Monosem NG Plus seed drill (France) is characterized by the highest uniformity of sowing and germination of cover crops, due to the precise dosing of seeds. The SP-8-disc planter demonstrates maximum productivity, which is especially important when processing large areas. However, the SKP-2 seeder deserves special attention.1 "Dibor", which combines high efficiency in sowing cover crops in conditions of minimal tillage and a more affordable cost compared to foreign analogues. Due to the optimal combination of design features and the biological potential of plants, Dibor is an ecologically and economically feasible solution that helps reduce the pesticide burden, improve soil fertility and increase the sustainability of agroecosystems. Thus, taking into account the price-quality ratio, the Dibor seeder is the most rational choice for introduction into agricultural practice.

However, there are still unexplored questions about further improving the parameters of the seeder spreader for sowing cover crops.

**Conclusion**

The study showed that cover crops effectively reduce weed infestation and restore soil fertility in Northern Kazakhstan. The optimal crops for the region are: white mustard, phacelia, oats, rye and vetch, which compete well with weeds during autumn sowing.

Field tests of various seed drills revealed their features: disk SP-8 – high productivity and minimal soil damage; Monosem NG Plus – precision sowing of small-seeded crops; Great Plains 3P606NT – adaptability to soils and depth adjustment; domestic SZ-3.6A – reliability and cost-effectiveness.

Special attention is paid to the UPC-2 seeder.1 "Dibor". Its use in sowing cover crops made it possible to reduce the number of weeds by 35-45%, reduce the rate of herbicides by 30%, increase the uniformity of sowing (coefficient of variation  $\leq 7\%$ ) and increase the content of organic matter in the soil by 0.2–0.3%. The Dibor design is optimal for minimal tillage and promotes environmentally friendly, economical weed control, reducing the pesticide load and increasing fertility.

Thus, the use of the Dibor seed drill together with cover crops is an effective method of sustainable increase in fertility and weed control in the conditions of Northern Kazakhstan.

#### REFERENCES:

1. Solovev O.Yu., Bekezhanova A.K., Ahmetov E.Zh. **Sravnitel'naya ocenka e'ffektivnosti diversifikatsii kul'tur v Severnom Kazahstane** [Comparative assessment of crop diversification efficiency in Northern Kazakhstan]. *Vestnik nauki KazATU imeni S. Seifullina*, 2024, no. 2, pp. 45–54. (In Russian)
2. Stybayev G., Zargar M., Serekpayev N., Zharlygassov Z., Baitelenova A., Nogaev A., Mukhanov N., Elsergani M.I., Abdalbare Abdiee A. **Spring-planted cover crop impact on weed suppression, productivity, and feed quality of forage crops in Northern Kazakhstan**. *Agronomy*, 2023, vol. 13, no. 5, pp. 1278-1289.
3. Kravchenko R.I., Benukh O.A., Tabuldenov A.N., Ibraimov K.T. **Determination of the number of elliptical cutting blades of a rotary working element. 3i: Intellect, Idea, Innovation**, 2025, no. 1, pp. 143–149.
4. Blanco-Canqui H., Mikha M.M., Presley D.R. **Cover crops and ecosystem services: Insights from studies in temperate soils**. *Agronomy Journal*, 2015, vol. 107, no. 6, pp. 2449–2474.
5. Nichols V., Verhulst N., Cox R., Govaerts B. **Weed suppression by cover crops: A review**. *Weed Research*, 2020, vol. 60, no. 2, pp. 79–88.
6. **Ministerstvo sel'skogo hozyajstva Respubliki Kazahstan. Metodicheskie rekomendatsii po provedeniyu vesenne-polevy'h robot v Severnom Kazahstane** [Methodological recommendations for spring field works in Northern Kazakhstan]. Nur-Sultan, 2022, 156 p. (In Russian)
7. Kichler C.M., Fulton J.P., Raper R.L. **Effect of four seeding tools on the establishment of cover crops in a corn–soybean rotation**. *Applied Engineering in Agriculture*, 2011, vol. 27, no. 2, pp. 161–165.
8. Kushwaha R.L., Vaishnav A.S. **Seeders and planters for conservation agriculture: A review**. *Journal of Agricultural Engineering*, 2018, vol. 55, no. 1, pp. 1–15.
9. Siemens M.C., Darr M.J. **Precision planting equipment: A review of technology and impacts on crop performance**. *Transactions of the ASABE*, 2019, vol.62, no. 2, pp. 159–170.

#### Information about the authors:

Kravchenko Ruslan Ivanovich\* – PhD, Head of the Department agricultural machinery and transport, Akhmet Baitursynuly Kostanay Regional University NLC, Republic of Kazakhstan, 110000, Kostanay, 28 Abai Ave., bld. 3, tel.: 87029298576, e-mail: ruslan\_kravchenko\_15@mail.ru.

Amantayev Maxat Amantayuly – PhD, Associate Professor of the Department of agricultural machinery and transport, Akhmet Baitursynuly Kostanay Regional University NLC, Republic of Kazakhstan, 110000, Kostanay, 28 Abai Ave., bld. 3, tel.: 87751429921, e-mail: amantaevmaxat.kz@mail.ru.

Astankulov Komil Dulliyevich – Doctor of Technical Sciences, Professor, Tashkent Institute of Irrigation and Agricultural Mechanization Engineers NRU, Republic of Uzbekistan, 100000, Tashkent, e-mail: k.astanakulov@tiiame.uz, <https://orcid.org/0000-0002-9585-7765>.

Akhat Diana Yerikkyzy – Doctoral student, “8D08701 Agricultural machinery and technology” educational program, Akhmet Baitursynuly Kostanay Regional University NLC, Republic of Kazakhstan, 110000, Kostanay, 28 Abai Ave., bld. 3, tel.: 87058266908, e-mail: akhatdiana@gmail.com.

Кравченко Руслан Иванович\* – философия докторы (PhD), «Аграрлық техника және көлік» кафедрасы меңгерушісі, «Ахмет Байтұрсынұлы атындағы Қостанай өңірлік университеті» КЕАҚ, Қазақстан Республикасы, 110000, Қостанай қ., Абай даңғ, 28, 3 ғимарат, тел.: 87029298576, e-mail: ruslan\_kravchenko\_15@mail.ru.

Амантаев Максат Амантайұлы – философия докторы (PhD), «Аграрлық техника және көлік» кафедрасының қауымдастырылған профессоры, «Ахмет Байтұрсынұлы атындағы Қостанай өңірлік университеті» КЕАҚ, Қазақстан Республикасы, 110000, Қостанай қ., Абай даңғ, 28, 3 ғимарат, тел.: 87751429921, e-mail: amantaevmaxat.kz@mail.ru.

Астанкулов Комил Дуллиевич – техника ғылымдарының докторы, профессор, «Ташкент ауыл шаруашылығын суару және механикаландыру инженерлері институты» ҰЗУ, Өзбекстан Республикасы, 100000, Ташкент қ., , тел.: +998971304574, k.astanakulov@tiiame.uz.

Ахат Диана Ерікқызы – «8D08701 Аграрлық техника және технология» ББ докторанты, «Ахмет Байтұрсынұлы атындағы Қостанай өңірлік университеті» КЕАҚ, Қазақстан Республикасы, 110000, Қостанай қ., Абай даңғ, 28, 3 ғимарат, тел.: 87058266908, e-mail: akhatdiana@gmail.com.

Кравченко Руслан Иванович\* – доктор философии (PhD), заведующий кафедрой аграрной техники и транспорта, НАО «Костанайский региональный университет имени Ахмет Байтұрсынұлы», Республика Казахстан, 110000, г. Костанай, пр. Абая, 28, корпус 3, тел.: 87029298576, e-mail: ruslan\_kravchenko\_15@mail.ru.

Амантаев Максат Амантайұлы – доктор философии (PhD), ассоциированный профессор кафедры аграрной техники и транспорта, НАО «Костанайский региональный университет имени Ахмет Байтұрсынұлы», Республика Казахстан, 110000, г. Костанай, Абая, 28, корпус 3, тел.: 87751429921, e-mail: amantaevmaxat.kz@mail.ru.

Астанкулов Комил Дуллиевич – доктор технических наук, профессор, НИУ «Ташкентский институт инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства», Республика Узбекистан, 100000, Ташкент, тел.: +998971304574, k.astanukulov@tiame.uz.

Ахат Диана Ерікқызы – докторант ОП «8D08701 – Аграрная техника и технология», НАО «Костанайский региональный университет имени Ахмет Байтұрсынұлы», Республика Казахстан, 110000, г. Костанай, Абая, 28, корпус 3, тел.: 87058266908, e-mail: akhatdiana@gmail.com.

XFTAP 68.47.35

ӨОЖ 630\*2.574.23.045

<https://doi.org/10.52269/SRDG2611129>

### **«КӨКШЕТАУ» МҰТП РММ АРЫҚБАЛЫҚ ФИЛИАЛЫНЫҢ МЫСАЛЫНДА ГАЖ ҚОЛДАНУ АРҚЫЛЫ ОРМАН ӨСІМДІКТЕРІ ЖАМЫЛҒЫСЫН 2019-2024 ЖЫЛДАР АРАЛЫҒЫНДА ЗЕРТТЕУ**

Курмангожинов А.Ж.\* – жаратылыстану ғылымдарының PhD докторы, қауымдастырылған профессордың м.а., «С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті» КеАҚ, Астана қ., Қазақстан Республикасы.

Адалқызы І. – 2 курс магистранты, «С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті» КеАҚ, Астана қ., Қазақстан Республикасы.

Казангапова Н.Б. – PhD., география ғылымдарының кандидаты, қауымдастырылған профессор, «С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті» КеАҚ, Астана қ., Қазақстан Республикасы.

Жумагулова М.С. – докторант, ауыл шаруашылығы ғылымдарының магистрі, «С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті» КеАҚ, Астана қ., Қазақстан Республикасы.

Бұл зерттеу геоақпараттық жүйелер технологиялары мен қашықтан зондтау әдістерін қолдана отырып, «Көкшетау» мемлекеттік ұлттық табиғи парк Арықбалық филиалының орман өсімдіктері жамылғысының 2019-2024 жылдар аралығындағы динамикасын бағалауға арналған. Зерттеу барысында Sentinel-2 және Landsat серіктерінің деректері пайдаланылып, NDVI индексінің кеңістіктік-уақыттық өзгерістері есептелді және талданды. Алынған нәтижелер 2022 жылы орман жамылғысының жағдайының едәуір нашарлағанын көрсетті (орташа NDVI мәні 0,19-ға дейін төмендеді), бұл аймақта сол кезеңде байқалған аномалды құрғақшылық жағдайларымен тікелей байланысты болуы мүмкін. Сондай-ақ, төрт орманшылықтың әрқайсысында динамиканың сипатында айырмашылықтар анықталды. Зерттеу геоақпараттық жүйелер технологияларының кең аумақты орман экожүйелерін тиімді мониторингілеудегі құнды құрал екенін растады. Алынған нәтижелер проблемалық аймақтарды нақтылауға және орман шаруашылығын жоспарлауға негіз бола алады. Практикалық ұсыныстар ретінде NDVI төмендеген учаскелерде жергілікті тексерулер жүргізу, сонымен қатар мониторингі жүйелі түрде жүргізу және алынған картографиялық материалдарды басқару шешімдерін негіздеу үшін пайдалану ұсынылады. Зерттеу алынған деректерді пайдаланып, экстремалды ауа-райы жағдайларының әсерін жеңілдету және ормандардың тұрақтылығын арттыру бойынша ұсыныстарды әзірлеуге негіз болуы мүмкін екенін көрсетеді.

**Түйінді сөздер:** ГАЖ, орман жамылғысы, экожүйелік мониторинг, NDVI, динамика, Sentinel Hub.

### **ИССЛЕДОВАНИЕ ЛЕСНОГО РАСТИТЕЛЬНОГО ПОКРОВА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ГИС НА ПРИМЕРЕ АРЫҚБАЛЫҚСКОГО ФИЛИАЛА РГУ ГНПП «КОКШЕТАУ» В ПЕРИОД С 2019 ПО 2024 ГОДЫ**

Курмангожинов А.Ж.\* – PhD доктор естественных наук, и.о. ассоциированный профессор, НАО «Казахский агротехнический исследовательский университет им. С. Сейфуллина», г. Астана, Республика Казахстан.

Адалқызы І. – магистрант, НАО «Казахский агротехнический исследовательский университет им. С. Сейфуллина», г. Астана, Республика Казахстан.

Казангапова Н.Б. – кандидат географических наук, PhD., ассоциированный профессор, НАО «Казахский агротехнический исследовательский университет им. С. Сейфуллина», г. Астана, Республика Казахстан.