

Сравнительная оценка выхода удвоенных гаплоидов *Brassica oleracea* var. *capitata* L. и *Brassica napus* L. в культуре изолированных микроспор

Comparative assessment of the yield of doubled haploids of *Brassica oleracea* var. *capitata* L. and *Brassica napus* L. in isolated microspore culture

Синицына А.А., Вишнякова А.В., Монахос С.Г.

Sinicyna A.A., Vishnyakova A.V., Monakhos S.G.

Аннотация

Abstract

Технологию производства удвоенных гаплоидов растений рода *Brassica* в культуре изолированных микроспор используют для ускорения и удешевления по сравнению с традиционной селекцией процесса создания родительских линий F₁-гибридов. Практический интерес для биотехнологов и селекционеров представляют данные об относительном выходе удвоенных гаплоидов при использовании стандартного протокола культуры изолированных микроспор. Цель данного исследования состоит в сравнительной оценке выхода удвоенных гаплоидов в культуре изолированных микроспор у капусты белокочанной (*Brassica oleracea* var. *capitata* L.) и рапса (*Brassica napus* L.). Удвоенные гаплоиды капусты белокочанной и рапса были получены в 2021–2022 годах в ООО «Селекционная станция имени Н.Н. Тимофеева» и лаборатории генетики, селекции и биотехнологии овощных культур РГАУ–МСХА. В качестве растений-доноров микроспор использовали: 5 образцов капусты белокочанной, представленных коммерческими гибридами F₁ Каптур, F₁ Ларсия, селекционными образцами 101ф3х15дг1, МФ4МЦ, Гэс2рх15) 4–4 из коллекции ООО «Селекционная станция имени Н.Н. Тимофеева»; а также 3 коммерческих гибрида рапса F₁ Джаз, F₁ Фактор, F₁ Маджонг. Показано, что частота эмбриогенеза образцов капусты белокочанной может быть высокой и сопоставима частоте эмбриогенеза рапса. Частота прорастания/регенерации проростков изученных образцов капусты белокочанной и рапса была высокой и в среднем составила 70%: у капусты белокочанной варьировала от 63,3% до 75,1%, у рапса – от 65,2% до 73,9%. При оценке уровня плоидности полученных растений установлено, что частота спонтанной диплоидизации в популяциях капусты белокочанной выше (90–100%), чем у рапса (21,4–32%). В итоге из 83 растений-регенерантов рапса только 21 были удвоенными гаплоидами, а у капусты белокочанной из 87 растений-регенерантов 83 – удвоенные гаплоиды.

The technology of doubled haploids production in isolated microspore culture of *Brassica* crops is used to accelerate and cheapen the process of creating parental lines of F₁-hybrids in comparison with traditional breeding. Data on the relative yield of doubled haploids with using the standard protocol of isolated microspore culture are of practical interest for biotechnologists and breeders. The aim of the study is a comparative assessment of the yield of doubled haploids obtained in isolated microspore culture of white cabbage (*Brassica oleracea* var. *capitata* L.) and rapeseed (*Brassica napus* L.). Doubled haploids of white cabbage and rapeseed were obtained in 2021–2022 at the Timofeev Breeding Station and the Laboratory of Genetics, Breeding and Biotechnology of Vegetable Crops, RSAU – MTAA. The following were used as microspore donor plants: 5 samples of white cabbage, represented by commercial hybrids F₁ Kaptur, F₁ Larsia, selection samples 101f3x15dg1, MF4MC, Ges2x15) 4–4 from the collection of «Timofeev Breeding Station»; and 3 commercial rapeseed hybrids F₁ Jazz, F₁ Factor, F₁ Majong. It is shown that the frequency of embryogenesis of white cabbage accessions can be high and comparable to the frequency of rapeseed embryogenesis. The frequency of germination/regeneration of seedlings of the studied accessions of white cabbage and rapeseed was high and averaged 70%: in white cabbage it varied from 63.3% to 75.1%, in rapeseed – from 65.2% to 73.9%. When assessing the level of ploidy of the obtained plants, it was found that the frequency of spontaneous diploidization in white cabbage is higher (90–100%) than in rapeseed (21.4–32%). As a result, out of 83 rapeseed regenerants, only 21 were doubled haploids, and in white cabbage out of 87 regenerative plants, 83 were doubled haploids.

Key words: embryogenesis, isolated microspore culture, regeneration, white cabbage, rapeseed, doubled haploids, spontaneous doubling.

For citing: Sinicyna A.A., Vishnyakova A.V., Monakhos S.G. Comparative assessment of the yield of doubled haploids of *Brassica oleracea* var. *capitata* L. and *Brassica napus* L. in isolated microspore culture. Potato and vegetables. 2022. No.4. Pp. 37-40. <https://doi.org/10.25630/PAV.2022.29.31.008> (In Russ.).

Ключевые слова: капуста белокочанная, рапс, удвоенный гаплоид, культура изолированных микроспор, спонтанное удвоение, эмбриогенез, регенерация.

Для цитирования: Синицына А.А., Вишнякова А.В., Монахос С.Г. Сравнительная оценка выхода удвоенных гаплоидов *Brassica oleracea* var. *capitata* L. и *Brassica napus* L. в культуре изолированных микроспор / Картофель и овощи. 2022. №4. С. 37-40. <https://doi.org/10.25630/PAV.2022.29.31.008>

Технологии производства удвоенных гаплоидов (УГ) в селекции применяют для ускоренного создания родительских линий коммерческих F₁ гибридов [1]. Выход удвоенных гаплоидов капустных культур (*Brassica*) в культуре изолированных микроспор (КИМ) зависит главным образом от частоты эмбриогенеза изолированных микроспор, частоты прорастания/регенерации

проростков и частоты спонтанного или индуцированного удвоения числа хромосом растений-регенерантов [2]. Общеизвестно, что из всех растений рода *Brassica* растения капусты белокочанной (*Brassica oleracea* var. *capitata*) менее отзывчивы в культуре изолированных микроспор, а растения рапса (*B. napus* L.) – более отзывчивы. При этом остается открытым вопрос, означает ли это, приме-

няя стандартный протокол КИМ для капусты белокочанной и рапса, мы обречены на производство меньшего числа удвоенных гаплоидов капусты белокочанной. В связи с этим, целью настоящего исследования стала оценка выхода удвоенных гаплоидов (УГ) в культуре изолированных микроспор (КИМ) у капусты белокочанной (*Brassica oleracea* L.) и рапса (*B. napus* L.).

Задачи: оценка частоты эмбриогенеза образцов капусты белокочанной и рапса в культуре изолированных микроспор; оценка частоты прорастания/регенерации эмбриоидов/проростков; оценка частоты спонтанной диплоидизации растений-регенерантов; отбор удвоенных гаплоидов и передача их в селекционную работу.

Условия, материалы и методы исследований

В качестве растительного материала использовали: пять образцов капусты белокочанной (*Brassica oleracea* L.), коммерческие гибриды F₁ Каптур, F₁ Ларсия и селекционные образцы 101ф3×15дг1, МФ4МЦ, Гэс2р×15) 4–4 из коллекции ООО «Селекционная станция имени Н.Н. Тимофеева»; три образца рапса (*B. napus* L.), представленные коммерческими гибридами F₁ Джаз, F₁ Фактор, F₁ Маджонг.

Производство УГ осуществляли в культуре изолированных микроспор по Custers [3].

Отзывчивость растений-доноров в культуре изолированных микроспор оценивали по числу сформировавшихся эмбриоидов в пересчете на 100 бутончиков по шкале: 0 шт./100 бут. – неотзывчивый; 1–250 шт./100 бут. – низкоотзывчивый; 251–500 шт./100 бут. – среднеотзывчивый; ≥ 501 шт./100 бут. – высокоотзывчивый.

Частоту прорастания/регенерации проростков из эмбриоидов определяли, как отношение числа растений-регенерантов, готовых к адаптации, к числу эмбриоидов в семядольной стадии развития, высаженных на индукционную среду.

Частоту спонтанного/индуцированного удвоения хромосом, сформировавшихся из эмбриоидов растений, определяли, как отношение числа растений УГ к общему числу растений-регенерантов.

Плоидность растений определяли подсчетом числа хромосом в корневых меристемах при микроскопировании препаратов, приготовленных методом Steam Drop [4].

Результаты исследований

Для сравнительной оценки эффективности культуры изолированных микроспор, измеряемую конечным выходом удвоенных гаплоидов (УГ) растений *Brassica*, нами изучена частота эмбриогенеза, частота прорастания / регенерации проростков из эмбриоидов и частота спонтанной диплоидизации пяти образцов капусты белокочанной (*B. oleracea*) F₁ Каптур, F₁ Ларсия, 101ф3×15дг1, МФ4МЦ, Гэс2р×15) 4–4 и трех образцов рапса (*B. napus*) F₁ Джаз, F₁ Фактор, F₁ Маджонг (табл.).

Два из пяти образцов капусты белокочанной, 101ф3×15дг1 и Гэс2р×15)

4–4, проявили высокую отзывчивость, частота эмбриогенеза в культуре изолированных микроспор составила 1439,3 и 748,3 эмбриоидов в пересчете на 100 бутончиков соответственно. Частота эмбриогенеза образца F₁ Каптур составила 285,7 эмбр./100 бут., и отнесен нами к группе среднеотзывчивых генотипов. Образцы F₁ Ларсия и МФ4МЦ имели низкую частоту эмбриогенеза, низкую отзывчивость, 243,7 и 141,5 эмбр./100 бут. Два из трех образцов рапса, F₁ Джаз и F₁ Фактор, проявили высокую отзывчивость к КИМ, частота их эмбриогенеза составила 2290 и 561,9 эмбр./100 бут. соответственно. Образец F₁ Маджонг имел среднюю отзывчивость и частоту эмбриогенеза 334,0 эмбр./100 бут. Сравнительная оценка распределения представленных образцов рапса и капусты белокочанной по группам отзывчивости свидетельствует о том, что традиционно считаемая менее отзывчивой в КИМ капуста белокочанная (*B. oleracea*) по сравнению с рапсом и другими культурами *Brassica* в данном исследовании по частоте эмбриогенеза не уступает и даже превосходит отдельные образцы рапса. При этом заметно выражена генотипическая зависимость эмбриогенеза как образцов капусты, так и рапса.

Частота прорастания/регенерации проростков капусты и рапса была

Частота эмбриогенеза, прорастания/регенерации проростков и спонтанного удвоения числа хромосом образцов рапса и капусты белокочанной в культуре изолированных микроспор, Москва (2021–2022 годы)

Образец	Частота эмбриогенеза, шт./100 бут.	Группа отзывчивости	Частота прорастания/регенерации проростков из эмбриоидов, %	Всего растений	Гаплоиды, 2n=x		Удвоенные гаплоиды, 2n = 2x		Тетраплоиды, 2n = 4x	
					шт.	частота, %	шт.	частота, %	шт.	частота, %
рапс (<i>B. napus</i>)										
F ₁ Фактор	2290*	высокоотзывчивый	65,2	25	17	68	8	32	0	0
F ₁ Джаз	561,9±331,8	высокоотзывчивый	73,9	41	32	78,6	9	21,4	0	0
F ₁ Маджонг	334±12,1	среднеотзывчивый	71,1	17	13	76,5	4	23,5	0	0
Всего	-	-	-	83	62	-	21	-	0	-
капуста белокочанная (<i>B. oleracea</i>)										
101ф3х-15дг1	1439,3±282,1	высокоотзывчивый	75,1	40	1	2,5	36	90	3	7,5
Гэс2рх15) 4-4	748,3±22,9	высокоотзывчивый	71,3	23	0	0	23	100	0	0
F ₁ Каптур	285,7±21,1	среднеотзывчивый	70,5	14	0	0	14	100	0	0
МФ4МЦ	243,7±29,6	низкоотзывчивый	63,3	4	0	0	4	100	0	0
F ₁ Ларсия	141,5±20,8	низкоотзывчивый	64	6	0	0	6	100	0	0
Всего	-	-	-	87	1	-	83	-	3	-

Примечание: *Данные по одному успешному выделению микроспор из донорного растения представлены без статистической обработки

составима: у изученных образцов капусты белокочанной варьировала от 63,3% до 75,1%, а у образцов рапса – от 65,2% до 73,9%. Наши данные совпадают с данными ранних исследований других авторов, согласно которым частота прорастания/регенерации проростков из эмбрионов различных видов *Brassica* варьирует в целом от 0 до 94%, и в частности у *B. napus* – от 0 до 94% [5], у *B. oleracea* – от 11 до 70% [6]. Тем не менее нужно отметить достаточно высокую частоту прорастания/регенерации эмбрионов/проростков исследованных образцов капусты белокочанной и рапса, составившую в среднем 70%.

Цитогенетический анализ, подсчет числа хромосом в корневых меристемах растений-регенерантов, произведенных в культуре изолированных микроспор, позволил установить частоту спонтанного удвоения числа хромосом, образования удвоенных гаплоидов (рис. 1, 2). Частота спонтанного удвоения числа хромосом в популяциях растений-регенерантов капусты белокочанной всех изученных образцов, F₁ Каптур, F₁ Ларсия, 101ф3×15дг1, МФ4МЦ, Гэс2р×15) 4–4, была значительно выше, чем у образцов рапса и варьировала от 90% до 100%. Частота спонтанного удвоения числа хромосом в популяциях растений-регенерантов рапса из микроспор образцов F₁ Джаз, F₁ Фактор и F₁ Маджонг варьировала от 21,4% до 32%. Полученные результаты не противоречат данным других авторов, определяющих вероятность спонтанного удвоения в культуре микроспор *B. napus* на уровне 10–20% [7], капусты белокочанной 76,9% [8]. Высокая частота спонтанной диплоидизации является большим преимуществом, так как исключает необходимость

в дополнительных обработках с целью удвоения хромосомного набора. В популяции растений-регенерантов образца капусты 101ф3×15дг1 были выявлены также тетраплоидные растения с частотой образования 7,5%.

Оценка конечного выхода удвоенных гаплоидов в культуре изолированных микроспор двух культур, капусты белокочанной (*B. oleracea*) и рапса (*B. napus*) в зависимости от частоты эмбриогенеза, частоты прорастания/регенерации и частоты спонтанной диплоидизации показала следующее. При относительно равных частотах эмбриогенеза микроспор и прорастания эмбрионов, регенерации проростков образцов капусты и рапса низкая частота спонтанной диплоидизации рапса приводит к заметно меньшему выходу удвоенных гаплоидов произведенных в КИМ. Так, число созданных УГ капусты белокочанной составило 83 шт., рапса – 21 шт. (табл. 1). Для повышения выхода удвоенных гаплоидов рапса очевидно необходима индуцированная диплоидизация.

Все выделенные удвоенные гаплоиды капусты белокочанной и рапса переданы в селекционную работу для оценки их комбинационной способности.

Выводы

Технология производства удвоенных гаплоидов в культуре изолированных микроспор капусты белокочанной и рапса по Custers [3] позволила создать коллекцию из 21 линий УГ рапса на основе гибридов F₁ Джаз, F₁ Фактор, F₁ Маджонг и 83 линий УГ капусты белокочанной на основе гибридов F₁ Каптур, F₁ Ларсия и селекционных образцов 101ф3×15дг1, МФ4МЦ, Гэс2р×15) 4–4. Отзывчивость, частота эмбриогенеза в культуре изолированных микроспор исследованных образцов

рапса и капусты белокочанной была сопоставимой. Частота формирования растений-регенерантов из эмбрионов изученных генотипов как у капусты белокочанной, так и у рапса была высокой, и в среднем составила 70%. Показано, что спонтанное удвоение числа хромосом в популяциях растений-регенерантов капусты белокочанной было на уровне 90–100%, при этом в популяции, полученной из генотипа 101ф3×15дг1 наряду с гаплоидами (2,5%) встречаются и тетраплоиды (7,5%). Спонтанное удвоение числа хромосом в популяциях гаплоидов рапса значительно ниже, чем у капусты белокочанной и происходит с частотой 21,1–34%.

Работа выполнена при поддержке Минобрнауки России в рамках соглашения № 075–15–2021–537 от «31» мая 2021 г.

Библиографический список

1. Influencing factors and physiochemical changes of embryogenesis through in vitro isolated microspore culture in Brassica species. Y.Q. Dong, Y.H. Gao, T. Zhao, G.Q. Ren, Y.L. Liu, B. Guan, R.X. Jin, F. Gao, Y.L. Zhang, X.F. Tan, H.C. Zhu, Y.H. Zhang, J.X. Zhang, D. Peng, Y.X. Yan. *Biologia*. 2021. No76. Pp. 2629–2654. DOI: 10.1007/s11756–021–00721
2. Монахов С.Г. Создание чистых линий – удвоенных гаплоидов капусты в культуре изолированных микроспор и селекция F₁-гибридов на основе современных методов биотехнологии: метод: рекомендации. Москва: Изд-во РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева, 2014. 44 с.
3. Custers J.B.M., Maluszynski M., Kasha K.J., Forster B.P., Szarejko I. Microspore culture in rapeseed (*Brassica napus* L.). Kluwer Academic Publisher. 2003. Pp. 185–194. DOI: 10.1007/978–94–017–1293–4_29.
4. Kirov I. et al. An easy «SteamDrop» method for high quality plant chromosome preparation. *Molecular Cytogenetics*. 2014. Vol. 7. Pp. 21.
5. Smykalova I. Efficiency of Microspore Culture for Doubled Haploid Production in the Breeding Project «Czech Winter Rape». I. Smykalova, M. Větrovcova, M. Klíma, M. Macháčková, M. Griga. *Czech J. Genet. Plant Breed.* 2006. No42. Pp. 58–71. DOI: 10.17221/3655-CJGPB
6. Piliš K.R., Bohanec B., Hansen M. Microspore culture of white cabbage, *Brassica oleracea* var. *capitata* L. Genetic improvement of non-responsive cultivars and effect of genome doubling agents. *Plant Breeding*. 2008. No118(3). Pp. 237–241.
7. Chromosome doubling effects of selected antimetabolic agents in Brassica napus microspore culture. M. Klíma, M. Vyvadilová, V. Kučera, J. Czech. *Genet. Plant Breeding*. 2008. No44(1). Pp. 30–36.



Рис. 1. Удвоенные гаплоиды капусты белокочанной



Рис. 2. Удвоенные гаплоиды рапса

DOI:10.17221/1328-CJGPB

8. Chromosome Doubling of Microspore-Derived Plants from Cabbage (*Brassica oleracea* var. *capitata* L.) and Broccoli (*Brassica oleracea* var. *italica* L.). S. Yuan, Y. Su, Y. Liu, Z. Li, Z. Fang, L. Yang, M. Zhuang, Y. Zhang, H. Lu, P. Sun. *Plant Sci.* 2015. No6. Pp. 1–10.

References

- Influencing factors and physiochemical changes of embryogenesis through in vitro isolated microspore culture in *Brassica* species. Y.Q. Dong, Y.H. Gao, T.Zhao, G.Q. Ren, Y.L. Liu, B. Guan, R.X. Jin, F. Gao, Y.L. Zhang, X.F. Tan, H.C. Zhu, Y.H. Zhang, J.X. Zhang, D. Peng, Y.X. Yan. *Biologia.* 2021. No76. Pp. 2629–2654. DOI: 10.1007/s11756-021-00721
- Monakhos, S.G. Creation of pure lines – doubled cabbage haploids in the culture of isolated microspores and selection of F1 hybrids based on modern methods of biotechnology: method: recommendations. Moscow. Publishing house of the RSAU – MTAA named after K.A. Timiryazev, 2014. 44 p. (In Russ.).
- Custers J.B.M., Maluszynski M., Kasha K.J., Forster B.P., Szarejko I. Microspore culture in rapeseed (*Brassica napus* L.). Kluwer Academic Publisher. 2003. Pp. 185–194. DOI: 10.1007/978-94-017-1293-4_29.
- Kirov I. et al. An easy «SteamDrop» method for high quality plant chromosome preparation. *Molecular Cytogenetics.* 2014. Vol.7. Pp. 21.
- Smykalova I. Efficiency of Microspore Culture for Doubled Haploid Production in the Breeding Project «Czech Winter Rape». I. Smykalova, M. Větrovcova, M. Klíma, M. Macháčková, M. Griga. *Czech J. Genet. Plant Breed.* 2006. No42. Pp. 58–71. DOI:10.17221/3655-CJGPB
- Piliš K.R., Bohanec B., Hansen M. Microspore culture of white cabbage, *Brassica oleracea* var. *capitata* L. Genetic improvement of non-responsive cultivars and effect of genome doubling agents. *Plant Breeding.* 2008. No118(3). Pp. 237–241.
- Chromosome doubling effects of selected antimetabolic agents in *Brassica napus* microspore culture. M. Klíma, M. Vyvadilová, V. Kučera, J. Czech. *Genet. Plant Breeding.* 2008. No44(1). Pp. 30–36. DOI:10.17221/1328-CJGPB
- Chromosome Doubling of Microspore-

Derived Plants from Cabbage (*Brassica oleracea* var. *capitata* L.) and Broccoli (*Brassica oleracea* var. *italica* L.). S. Yuan, Y. Su, Y. Liu, Z. Li, Z. Fang, L. Yang, M. Zhuang, Y. Zhang, H. Lu, P. Sun. *Plant Sci.* 2015. No6. Pp. 1–10.

Об авторах

Синицына Анастасия Александровна, аспирант кафедры ботаники, селекции и семеноводства садовых растений, ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА им. К.А. Тимирязева. E-mail: sinitsynaaa@inbox.ru. Тел.: (925) 176-67-49; orcid.org/0000-0002-9470-3676

Вишнякова Анастасия Васильевна, канд. с.-х. наук, доцент кафедры ботаники, селекции и семеноводства садовых растений, ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА им. К.А. Тимирязева. E-mail: a.vishnyakova@rgau-msha.ru. Тел.: (499) 976-41-71; orcid.org/0000-0002-9160-1164

Монахос Сократ Григорьевич, доктор с.-х. наук, зав. кафедрой ботаники, селекции и семеноводства садовых растений, ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА им. К.А. Тимирязева. E-mail: s.monakhos@rgau-msha.ru. Тел.: (499) 976-41-71; orcid.org/0000-0001-9404-8862

Author details

Sinitsyna A.A., postgraduate student of the Department of Botany, Breeding and Seed Production of Garden Plants of the Russian State Agrarian University–Moscow Timiryazev Agricultural Academy. E-mail: sinitsynaaa@inbox.ru. Phone: (925) 176-67-49; orcid.org/0000-0002-9470-3676

Vishnyakova A.V., Cand. Sci (Agr.), associate professor of the Department of Botany, Breeding and Seed Production of Garden Plants of the Russian State Agrarian University–Moscow Timiryazev Agricultural Academy. E-mail: a.vishnyakova@rgau-msha.ru. Phone: (499) 976-41-71; orcid.org/0000-0002-9160-1164

Monakhos S.G., D. Sci. (Agr.). Head of the Department of Botany, Breeding and Seed Production of Garden Plants, the Russian State Agrarian University–Moscow Timiryazev Agricultural Academy. E-mail: s.monakhos@rgau-msha.ru. Тел.: (499) 976-41-71; orcid.org/0000-0001-9404-8862

АДРЕС ДЛЯ ПЕРЕПИСКИ:

140153 Московская область, Раменский район, д.Верея, стр.500, В. И. Леунову
Сайт: www.potatoveg.ru E-mail: kio@potatoveg.ru тел. 7 (49646) 24–306,
моб.+7(910)423-32-29,

+7(916)677-23-42, +7(916)498-72-26

Журнал зарегистрирован в Министерстве Российской Федерации по делам печати, телерадиовещания и средств массовых коммуникаций.
Свидетельство № 016257 * Картофель и овощи, 2020

Журнал входит в перечень изданий ВАК РФ для публикации трудов аспирантов и соискателей ученых степеней, в международную реферативную базу данных Agris.

Информация об опубликованных статьях поступает в систему Российского индекса научного цитирования (РИНЦ). Научным статьям присваивается цифровой идентификатор объекта DOI (Digital Object Identifier).

Подписано к печати 7.04.22. Формат 84x108^{1/16} Бумага гляцевая мелованная. Печать офсетная. Усл. печ. л. 4,2. Заказ №759. Отпечатано в ГУП РО «Рязанская областная типография» 390023, г.Рязань, ул.Новая, д 69/12.

Сайт: www.ryazanskaya-tipografiya.pf E-mail: stolzakazov@mail.ryazan.ru.
Телефон: +7 (4912) 44-19-36

Защита растений обеспечена

В 2022 году России хватит препаратов для защиты урожая.

Глобальный дефицита средств защиты растений (СЗР) в с.– х. сезоне 2022 года в РФ не прогнозируется, отмечают эксперты компании «Август», ведущего отечественного производителя пестицидов. Производственный процесс предусматривает закупку всех компонентов для формуляции препаратов обычно за 6–8 месяцев до начала с.– х. работ, так что необходимый запас СЗР для сохранения урожая нынешнего года фактически уже сформирован. Кроме того, энергетический кризис в странах Евросоюза и КНР во второй половине 2021 года, повлекший за собой локальные дефициты сырья и его удорожание, стимулировал работающих в России производителей пестицидов сдвинуть закупки действующих веществ, полупродуктов и иных компонентов на более ранние сроки, что дополнительно подстраховало их.

В свою очередь, многие аграрии на фоне энергетического кризиса также приняли решение контрактироваться раньше обычного и сейчас получают СЗР по прошлогодним ценам.

– Продовольственная безопасность страны сегодня является более важным вопросом, нежели получение прибыли. Поэтому мы готовы в такое непростое время идти навстречу земледельцам. В рамках заключенных и оплаченных контрактов «Август» выполняет все свои обязательства по установленным в этих контрактах ценам, хотя, безусловно, мы частично теряем маржу. Со своей стороны, мы попросили наших партнеров оплатить заключенные кредитные контракты раньше предусмотренных договором сроков, чтобы иметь возможность сохранить для них прежнюю стоимость препаратов. Наши партнеры, понимая ситуацию, соглашались с этим, – рассказал генеральный директор АО Фирма «Август» Михаил Данилов.

Источник: Пресс-служба АО Фирма «Август»

