



**ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ СИНТЕТИЧЕСКИХ МОЮЩИХ  
СРЕДСТВ И ИХ КОМПОНЕНТОВ НА ЭНЕРГИЮ ПРОРАСТАНИЯ И  
БИОМЕТРИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ РОСТКОВ ПШЕНИЦЫ  
ЧЕРНОЗЕМНОУРАЛЬСКАЯ 2**

**STUDY OF THE INFLUENCE OF SYNTHETIC DETERGENTS AND THEIR  
COMPONENTS ON THE ENERGY OF GERMINATION AND BIOMETRIC IN-  
DICATORS OF WHEAT SPRODS CHERNOZEMNOURALSKAYA 2**

**Тихонова Ольга Семеновна**, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры агрохимии, почвоведения и химии, ФГБОУ ВО «Удмуртский государственный аграрный университет»

**Кучурка Дмитрий Григорьевич**, студент 2 курса зооинженерного факультета ФГБОУ ВО «Удмуртский государственный аграрный университет»

**Власов Тимофей Ильич**, студент 2 курса зооинженерного факультета ФГБОУ ВО «Удмуртский государственный аграрный университет»

**Черединов Андрей Николаевич**, студент 2 курса зооинженерного факультета ФГБОУ ВО «Удмуртский государственный аграрный университет»

**Горбушин Роман Николаевич**, студент 2 курса агрономического факультета ФГБОУ ВО «Удмуртский государственный аграрный университет»

**Tihonova Olga Semenovna** candidate of agricultural science, docent of department agrochemistry, soil science and chemistry, Udmurt state agrarian universitet.

**Kuchurka Dmitry Grigoryevich**, 2nd year student, zooengineering faculty Udmurt

state agrarian universitet

**Vlasov Timofey Pyich**, 2nd year student, zooengineering faculty Udmurt state agrarian universitet

**Cheredinov Andrey Nikolaevich** 2nd year student, zooengineering faculty Udmurt state agrarian universitet

**Gorbushin Roman Nikolaevich**, 2nd year student, agrarian faculty Udmurt state agrarian universitet

**Аннотация.** СМС с рН более 9 и менее 4, полностью подавляют прорастание семян пшеницы.

Длины корней и стеблей ростков пшеницы в растворах СМС и их компонентов короче, чем в воде. Щелочные растворы подавляет их рост сильнее, чем слабокислый раствор средства для мытья окон.

Все растворы в большей степени действуют на рост корня, чем на наземную часть растений.

**Ключевые слова:** синтетические моющие средства (СМС), пшеница, энергия прорастания, биометрические показатели.

**Abstract.** Synthetic detergents with a pH of more than 9 and less than 4 completely inhibit the germination of wheat seeds.

The lengths of roots and stems of wheat sprouts in solutions of SMS and their components are shorter than in water. Alkaline solutions inhibit their growth more than a slightly acidic window cleaner solution. All solutions have a greater effect on root growth than on the ground part of plants.

**Keywords:** synthetic detergents (SMC), wheat, germination energy, biometric indicators.

В последнее время охране окружающей среды уделяется большое внимание. Большой процент всех загрязнений водоемов приходится на синтетические моющие средства (СМС), что связано с большими темпами развития производства моющих средств [1-4]. По химическому составу СМС очень многообраз-

ны. Известно, что многие из них оказывают генотоксическое действие на живые организмы, вызывая мутации у растений [2, 3].

Представляется целесообразным выяснение роли отдельных компонентов синтетических моющих средств на рост и развитие различных растений.

Целью исследования стало изучение влияния синтетических моющих средств разных типов и растворов химических веществ, моделирующих компоненты СМС на энергию прорастания и биометрические показатели ростков пшеницы Черноземноуральская 2.

Семена яровой пшеницы Черноземноуральская 2 замачивали в растворах синтетических моющих средств (СМС) и химических реактивов в чашках на фильтровальной бумаге Петри. В лабораторных условиях определяли энергию прорастания семян.

Далее выращивали ростки семян в растворах СМС и реактивов. Измеряли длину наземного ростка и корня, а затем проращивали в этих же растворах. Эксперимент проводился в трехкратной повторности, в каждой повторности по 50 семян. Эксперимент проводился при комнатных условиях [4].

Синтетические моющие средства (СМС):

Химические реактивы, моделирующие компоненты СМС: NaOH, Na<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>, лимонная кислота.

Таблица – 1 Влияние растворов СМС, натриевой щелочи, лимонной кислоты и фосфата натрия на энергию прорастания семян пшеницы Черноземноуральская 2

СМС	Конц., вес %	рН	Энергия прорастания, %			
			24 ч	48 ч	72 ч	96 ч
Вода	0	6.5	38	90	96	96
Средство для окон	1	6,5	28	64	94	96
Антижир	1	11	0	0	0	0
Finish	1	11	0	0	0	0
	2	11	0	0	0	0
NaOH	5	9	0	0	0	0
Лимонная	1	3	0	0	0	0

кислота	2	3	0	0	0	0
	5	4	0	0	0	8
Na <sub>3</sub> PO <sub>4</sub>	1	7.3	16	56	66	98
	2	7.5	10	36	52	52
	5	8.5	10	16	16	20

В растворе .....(средства для мытья окон) семена проклюнулись уже на первый день и практически полностью проросли в растворе этого средства на четвертый день (табл.1).

В растворах средства для удаления жира семена пшеницы не проросли вообще. Причина в том, что мембраны клеток и клеточных органел в значительной степени состоят из фосфолипидов, которые разрушаются при действии жирорастворителя.

Фосфолипиды (Фл) относятся к классу омыляемых жиров, поэтому при взаимодействии с щелочью идет реакция:



Этот процесс подавляет прорастание семян. Кроме того, посудомоечное средство содержит ПАВ. ПАВ адсорбируется на поверхности клеточных мембран, изменяет их проводимость по отношению к воде, в результате прекращается поступление воды внутрь семян, подавляются прорастание и развитие семян.

В кислых растворах с рН 3-4 при взаимодействии фосфолипидов с кислотой наблюдается образование трех карбоновых кислот и глицерина. Прорастание семян подавлено вследствие кислотного гидролиза клетчатки (полисахариды) клеточной стенки.

В растворе фосфата натрия при низких концентрациях в растворах с рН близкой к нейтральной (рН=7.3) семена достаточно интенсивно прорастают. С повышением концентрации фосфата натрия до 2 и 5 весовых повышается рН раствора до 7.5-8.5 из-за гидролиза по аниону и энергия прорастания уменьшается.

Итак, растворы всех СМС, а также растворы натриевой щелочи, лимонной кислоты и фосфата натрия подавляют прорастание семян. В меньшей степени этот эффект проявляется в растворе моющего средства для окон со слабокислой реакцией. Энергия прорастания растет во всех растворах и в воде и достигает 96-98% в растворах средства для мытья окон и фосфата натрия с концентрацией менее 2%. В растворе фосфата натрия 2% энергия прорастания семян через 96 ч прорастания почти в 2 раза меньше, чем в 1% растворе.

Под действием стрессового фактора СМС и их компонентов в значительной степени изменяются такие морфологические параметры растений, как длина и масса корней, масса ростка, весовое соотношение корней и ростков (табл. 2). Соотношение длины корней проростков в опыте и контроле наиболее часто используется для оценки устойчивости растений к действию СМС и их компонентов [5].

Таблица 2 – Влияние растворов СМС, натриевой щелочи, лимонной кислоты и фосфата натрия на морфологические параметры проростков пшеницы Черноземноуральская 2 (в пересчете на 1 растение).

СМС	Конц., вес %	Соотношение длины побег:стебель			Длина ростка, мм	Длина корня, мм
		96 ч	ИДК	ИДС		
Вода	0	1.1	1	1	49	44
Средство для мытья окон	1	1.2	0.90	0.86	46	38
Антижир	1	0	0	0	0	0
Finish	1	0	0	0	0	0
NaOH	2	0	0	0	0	0
	5	0	0	0	0	0
Лимонная кислота	1	0	0	0	0	0
	2	0	0	0	0	0
	5	0	0	0	0	0
Na <sub>3</sub> PO <sub>4</sub>	1	2.5	0,65	0,30	32	13
	2	1.6	0,37	0,25	18	11
	5	0.8	0,07	0,10	3,3	4,3

Длины корней и стеблей ростков пшеницы в растворах моющих средств и их компонентов короче, чем в воде. Щелочные растворы и раствор фосфата натрия подавляет их рост сильнее, чем слабокислый раствор средства...

Все растворы в большей степени действуют на рост корня, чем на наземную часть растений.

Синтетически моющие средства, растворы, которых имеют рН более 9 и менее 4, полностью подавляют прорастание семян пшеницы. Подавляющее влияние слабокислого раствора с рН близкой рН чистой воды, видимо, обусловлено наличием ПАВ.

Негативное действие раствора фосфата натрия можно объяснить слабощелочной реакцией растворов вследствие гидролиза фосфата по аниону.

Длины корней и стеблей ростков пшеницы в растворах моющих средств и их компонентов короче, чем в воде. Щелочные растворы и раствор фосфата натрия подавляет их рост сильнее, чем слабокислый раствор средства...

Все растворы в большей степени действуют на рост корня, чем на наземную часть растений

### Литература

1. Абдрахманова, Г.А. Синтетические моющие средства: польза и вред / Г.А. Абдрахманова // Молодой ученый. – 2015. - № 9(89). – С. 60-62.
2. Волков, В.А. Адсорбция и моющее действие поверхностно-активных веществ в процессе стирки / В.А. Волков, А.А. Агеев, Н.И. Миташова, М.Г. Киболов // Вісник Хмельницького національного университета. - 2001. - № 4 С. 147-154.
3. Ибрагимова, Т.Д. Синтетические моющие средства и их влияние на окружающую среду / Т.Д. Ибрагимова // Инновации. Интеллект. Культура: материалы XXIII Всероссийской научно-практической конференции молодых ученых и студентов, Тобольск, 12 февраля 2016 года. – Тобольск: Тюменский индустриальный университет. 2016. – С. 216-219.
4. Кучурка Д.Г, Власов Т.И., Черединов А.Н., Горбушин Р.Н. Исследования

ние токсичности химических компонентов синтетических моющих средств на семена и растения пшеницы // Научные труды студентов Ижевской ГСХА. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2022. – № 1 (14). – С. 344 – 346.

5. Лисицын Е.М. Показатели развития корневых систем в эдафической селекции ячменя. // Зернобобовые и крупяные культуры №2 (26), 2018. - 68-71.

### Literature

1. Abdrakhmanova, G.A. Synthetic detergents: benefits and harms / G.A. Abdrakhmanova // Young scientist. - 2015. - No. 9 (89). - S. 60-62.
2. Volkov, V.A. Adsorption and washing effect of surfactants in the washing process / V.A. Volkov, A.A. Ageev, N.I. Mitashova, M.G. Kibolov // Visnik Khmel'nitsky National University. - 2001. - №. 4 S. 147-154.
3. Ibragimova, T.D. Synthetic detergents and their impact on the environment / T.D. Ibragimova // Innovation. Intelligence. Culture: materials of the XXIII All-Russian Scientific and Practical Conference of Young Scientists and Students, Tobolsk, February 12, 2016. – Tobolsk: Tyumen Industrial University. 2016. – S. 216-219.
4. Kuchurka D.G., Vlasov T.I., Cheredinov A.N., Gorbushin R.N. Study of toxicity of chemical components of synthetic detergents on wheat seeds and plants // Scientific works of students of Izhevsk State Agricultural Academy. – Izhevsk: Izhevsk State Agricultural Academy, 2022. – № 1 (14). – S. 344-346.
5. Lisitsyn E.M. Indicators of the development of root systems in the edaphic culture of barley. // Legumes and cereals №2 (26), 2018. – S. 68-71.

© Тихонова О.С., Кучурка Д.Г., Власов Т.И., Черединов А.Н., Горбушин Р.Н., 2023 Международный журнал прикладных наук и технологий "Integral" №2/2023

**Для цитирования:** Тихонова О.С., Кучурка Д.Г., Власов Т.И., Черединов А.Н., Горбушин Р.Н. Исследование влияния синтетических моющих средств и их компонентов на энергию прорастания и биометрические показатели ростков пшеницы Черноземноуральская 2 // Международный журнал прикладных наук и технологий "Integral" №2/2023