

## УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО ЗЕРНА ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПРИМЕНЕНИЯ УДОБРЕНИЙ НА ОСНОВЕ КОМПЛЕКСА МИКРОЭЛЕМЕНТОВ С АМИНОКИСЛОТАМИ

*И.П. Можарова, к.с.-х.н., О.А. Шаповал, д.с.-х.н., ФГБНУ «ВНИИ агрохимии»  
127434, Москва, ул.Прянишникова, 31А, Россия, [elgen@mail.ru](mailto:elgen@mail.ru)*

*Представлены сравнительные результаты испытаний удобрений на основе различных комплексов на культуре пшеницы озимой сорта Виола за 2017-2019 г. в условиях Рязанской области. Показано, что решающим фактором влияния на эффективность удобрений, урожайность и качество зерна пшеницы оказались погодные условия. Вместе с тем доказан факт наибольшего положительного влияния удобрения на основе комплекса микроэлементов с аминокислотами в сравнении с комплексом хелатов микроэлементов. Максимальная прибавка урожая зерна в 2018 г. составила 1,4 т/га (28%) при применении комплекса аминокислот в дозе 1,0 л/га. В 2019 г. самые лучшие показатели урожая получены при использовании комплекса аминокислот с микроэлементами с нормой расхода 3 л/га и комплекса аминокислот с нормой расхода 2 л/га, прибавка урожая зерна составила 20,9% (4,38 т/га) и 23,2% (4,46 т/га) соответственно при контроле 3,62 т/га.*

*Ключевые слова: комплекс микроэлементов с аминокислотами, хелаты, пшеница озимая, урожайность, качество зерна.*

Для цитирования: Можарова И.П., Шаповал О.А. Урожайность и качество зерна озимой пшеницы в зависимости от применения удобрений на основе комплекса микроэлементов с аминокислотами// Плодородие. – 2021. – №5. – С. 49-52. DOI: 10.25680/S19948603.2021.122.12.

Повышение качества удобрений, усвояемости питательных веществ для увеличения эффективности, с одной стороны, и минимизация любого возможного неблагоприятного воздействия на окружающую среду, с другой – основные вопросы, которые возникают перед производителями удобрений. В этой, с первого взгляда неразрешимой дилемме, главное – это создание полифункциональных удобрений с использованием химических и биологических веществ, которые придают современным агрохимикатам свойства, так необходимые в современных условиях: рострегулирующие, иммунопротекторные, антистрессовые [1].

Интенсификация производства озимой пшеницы – основной путь к повышению продовольственной безопасности для постоянно растущего спроса как внутри страны, так и во всем мире. Внедрение новых инновационных технологий при ее возделывании подразумевает постоянный поиск новых компонентов для удобрений и уже известных сочетаний, включающих не только макро- и микроэлементы, но и ряд составляющих, таких как фитогормоны, гуминовые и фульвокислоты, аминокислоты [2, 3]. Эти вещества придают современным удобрениям высокую технологичность и дают значительный экономический эффект от использования. В связи с резкими изменениями природных условий постоянно возрастают стрессовые нагрузки на растения, которые приводят в первую очередь к нарушению энергетического и углеводного баланса, изменению характеристик роста, зрелости и урожайности растения, а также к снижению неспецифического иммунитета и сопротивляемости растений к различным заболеваниям. Удобрения на основе комплекса микроэлементов и аминокислот являются корректорами минерального питания и опосредованно воздействуют на иммунитет растений, ускоряют процесс метаболизма и активации синтеза белков и углеводов [4, 5].

Растения способны синтезировать все необходимые для них аминокислоты. Однако, в период интенсивного

роста или при негативном влиянии стрессовых факторов, поступление аминокислот извне позволяет растению ускорить метаболические процессы, не тратя при этом дополнительную энергию на собственный синтез, в стрессовой ситуации растения накапливают значительные количества свободных (не связанных в пептиды и белки) аминокислот, которые исполняют роль защитного механизма. В настоящее время особенно актуально применение комплекса микроэлементов с аминокислотами в системе других элементов технологии возделывания озимой пшеницы: среди них можно выделить наиболее эффективный прием – некорневые подкормки специальными водорастворимыми комплексами удобрений, содержащих микроэлементы с аминокислотами – аминокислотами. Такие подкормки эффективны, когда потребность растений в микроэлементах высока, т.е. в критические периоды развития, например в заморозки, при выпадении града, влиянии высоких и низких температур [6-8].

Определение оптимальных сроков и доз применения для обработки растений новыми формами удобрений на основе комплекса микроэлементов с аминокислотами, даст возможность регулировать рост и развитие, повысить устойчивость к неблагоприятным факторам внешней среды, а в итоге позитивно повлиять на урожайность и качество озимой пшеницы.

В статье приводятся результаты исследований, проведенных ВНИИ агрохимии им. Д.Н. Прянишникова в Рязанской области с целью определения эффективности и сравнительной оценки различных форм удобрений: на основе комплекса аминокислот с микроэлементами и комплекса хелатов микроэлементов.

**Методика.** В Рязанской области испытания проводили на посевах озимой пшеницы сорта Виола в 2017-2019 г. на опытной агротехнологической станции, расположенной в юго-западной части Рязанского района Рязанской области. Почва опытного участка – серая лесная тяжелосуглинистая, содержание гумуса в ней

4,66%, обеспеченность почвы подвижными соединениями фосфора ( $P_2O_5$ ) и калия ( $K_2O$ ) в пахотном горизонте, соответственно, 223 и 184 мг/кг. Почва по содержанию микроэлементов – от очень бедной по марганцу (22,79 мг/кг) и обменному магнию до очень богатой – для меди (8,4 мг/кг), средней для цинка (1,61 мг/кг) и бора. Реакция почвенной среды – pH 6,22.

В ранневесеннюю подкормку вносили аммиачную селитру в дозе 100 кг/га.

**Метеорологические условия.** В 2017-2018 г. осень и весна были засушливые. Осадки выпадали неравномерно, основная их часть приходилась на октябрь – апрель. Осадки второй половины июля на вегетации не отразились. Всего за вегетацию выпало 594,6 мм, что выше среднееголетних значений на 5,6 мм. Температура воздуха вегетационного периода с апреля по август отличалась значительно более высокими показателями и была в среднем выше среднееголетних значений на 4,6°C. Это отрицательно сказалось на формировании полноценного урожая зерна озимой пшеницы.

В 2019 г. в течение всего вегетационного периода с апреля по август наблюдались существенные колебания температуры воздуха. В апреле и мае стояла умеренно теплая погода: в апреле среднемесячная температура воздуха составила 10,4°C, что на 5,6°C выше среднееголетних значений, осадков выпало 28,7 мм. Среднемесячная температура воздуха в мае была 19,1°C, что на 6,5°C выше среднееголетних значений, осадков выпало 48 мм. Июнь и июль характеризовались теплой погодой: среднемесячная температура июня составила 22,7°C, что на 5,1°C выше среднееголетних значений; июля составила 19,5°C, что на 0,7°C выше среднееголетних значений. В июне осадков выпало 38,2 мм, при норме 52 мм, в июле – 38,2 мм при норме 64 мм.

**Схема опыта:** 1. Контроль – фон NPK \*(далее – Фон NPK); 2. Фон NPK + комплекс хелатов микроэлементов (ХМЭ): некорневая подкормка растений в фазе кушения – выхода в трубку, в фазе цветения – начала колошения в одинарной дозе \*(далее – Фон NPK + комплекс ХМЭ, одинарная доза); 3. Фон NPK + комплекс хелатов микроэлементов: некорневая подкормка растений в фазе кушения – выхода в трубку, в фазе цветения – начала колошения в двойной дозе \*\*\* (далее – Фон NPK + комплекс ХМЭ, двойная доза); 4. Фон NPK + комплекс аминокислот с микроэлементами: некорневая подкормка растений в фазе кушения – выхода в трубку, в фазе цветения – начала колошения в дозе 1,5 л/га (далее – Фон NPK + комплекс АМ+МЭ, 1,5 л/га); 5. Фон NPK + комплекс аминокислот с микроэлементами: некорневая подкормка растений в фазе кушения – выхода в трубку, в фазе цветения – начала колошения в дозе 3 л/га (далее – Фон NPK + комплекс АМ+МЭ, 3 л/га); 6. Фон NPK + аминокислоты: некорневая подкормка растений в фазе кушения – выхода в трубку, в фазе цветения – начала колошения в дозе 1 л/га (далее – Фон NPK + комплекс АМ, 1 л/га); 7. Фон NPK + аминокислоты: некорневая подкормка растений в фазе кушения – выхода в трубку, в фазе цветения – начала колошения в дозе 2 л/га (далее – Фон NPK + комплекс АМ, 2 л/га).

\* $N_{100}P_{100}K_{100}$ .

\*\*Борэтаноламин – 8,8 г/га + хелат цинка – 75,3 + хелат марганца – 57,7 + хелат меди – 10 + молибдат аммония – 0,6 г/га – одинарная доза.

\*\*\*Борэтаноламин – 17,6 г/га + хелат цинка – 150,6 + хелат марганца – 115,4 + хелат меди – 20 + молибдат аммония – 1,2 г/га – двойная доза.

Для соблюдения принципа единственного различия подобрали комплексы, в состав которых входили одинаковые наборы с единым соотношением микроэлементов:

- комплекс хелатов микроэлементов [борэтаноламин (В – 17%) – 6% + хелат цинка (Zn -15%) – 49% + хелат марганца (Mn – 13%) – 38% + хелат меди (Cu -15%) – 6,6% + молибдат аммония (Mo – 52%) – 0,4%];

- комплекс микроэлементов с аминокислотами [органическое вещество – 40%, аминокислоты – 10%, в т.ч. свободные аминокислоты – 8%, общий азот (N) – 5%, цинк (Zn) – 0,75%, марганец (Mn) – 0,5%, бор (B) – 0,1%, медь (Cu) – 0,1%, молибден (Mo) – 0,02%];

- комплекс аминокислот [азот (N) – 7%, органическое вещество – 60,0%, аминокислоты – 14,4%].

В ходе исследований проводили:

- фенологические наблюдения;
- учет густоты всходов;
- определение структуры урожая (у 10 растений с подсчетом общей и продуктивной кустистости);
- учет числа зёрен в колосе;
- учет массы 1000 зёрен;
- определение густоты растений перед уборкой путем их подсчета;
- определение содержания азота в растительных образцах – по Кельдалю;
- определение содержания сырого белка в зерне (путем умножения содержания общего азота на коэффициент 5,7);
- определение содержания сырой клейковины;
- учет урожайности путем сплошного обмолота всей массы с учетной делянки: данные по учету урожая приводили к 100 %-ной чистоте и 14 %-ной влажности.

Были использованы следующие методики и ГОСТы: Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур (1989); Руководство по проведению регистрационных испытаний регуляторов роста растений, дефолиантов и десикантов в сельском хозяйстве (2016); ГОСТ 12042-80; ГОСТ 13496.4-93; ГОСТ 3040-55 и 9404-60; ГОСТ 27548-97.

**Результаты и их обсуждение.** Вегетационный период 2017-2018 г. в целом характеризовался относительно благоприятными погодными условиями для развития озимой пшеницы. При том, что основная часть выпавших осадков приходилась на октябрь – апрель, за вегетацию выпало на 5,6 мм больше среднееголетних значений. Температура воздуха во время вегетационного периода с апреля по август была в среднем выше среднееголетних значений на 4,6°C.

В сложившихся погодных условиях 2018 г. двукратная некорневая подкормка пшеницы озимой сорта Виола комплексами удобрений в фазах конец кушения – выход в трубку и колошение-начало цветения способствовала увеличению количества продуктивных стеблей на 22-25% при применении комплекса хелатов микроэлементов, на 30-34 – при применении комплекса аминокислот с микроэлементами и на 32-45% – при применении аминокислот.

Некорневые подкормки исследуемыми удобрениями положительно влияли на длину главного колоса: на контроле без подкормки она составила 8,1 см; при под-

кормках хелатными формами микроэлементов увеличилась на 0,7 см, при использовании комплекса аминокислот с микроэлементами – на 0,8-0,9 см, а при применении аминокислот – на 0,7-1 см, количество колосков в главном колосе увеличилось на 1-5%; число зерен с главного колоса в опытных вариантах, соответственно, на 8; 6-14 и 7%; массы зерна с колоса на 6; 6-9 и 5-11%. Исследования выявили, что на формирование зерна некорневые подкормки комплексом аминокислот с микроэлементами в дозах 1,5 и 3 л/га и аминокислотами в дозе 1 л/га оказали большое влияние.

Такая же тенденция наблюдалась при определении структуры урожая озимой пшеницы в 2019 г.: длина главного колоса на контроле без подкормки равна 9,5 см, при подкормках хелатными формами микроэлементов она увеличилась на 0,4 см, при использовании комплекса аминокислот с микроэлементами – на 0,3-0,6 см, а при применении аминокислот – на 0,5 см, количество колосков в колосе увеличилось на 2-3%, число зерен с главного колоса в опытных вариантах – на 5-7%; масса зерна с колоса – на 5-11%. На формирование зерна в 2019 г. некорневые подкормки комплексом аминокислот с микроэлементами в дозах 1,5 и 3 л/га и аминокислотами в дозе 1-2 л/га были самыми эффективными.

В 2018 г. наибольшую урожайность пшеницы озимой – 6,3 т/га получили при применении аминокислот в одинарной дозе (1 л/га), при урожайности на контроле без подкормки 4,9 т/га. Увеличение дозы расхода удобрения до 2 л/га оказало меньший эффект. Прибавка урожая зерна составила 0,6 т/га, или 12% (табл. 1).

**1. Влияние разных форм удобрений на урожай зерна озимой пшеницы**

Вариант опыта	2018 г.			2019 г.		
	Урожайность, т/га	± т/га	Масса 1000 зерен, г	Урожайность, т/га	± т/га	Масса 1000 зерен, г
Фон NPK	4,9		52,6	3,62		48,9
Фон NPK + комплекс ХМЭ, одинарная доза	5,9	+1,0	55,6	4,12	+1,3	51,3
Фон NPK + комплекс ХМЭ, двойная доза	4,8	-0,1	53,0	4,14	+1,4	50,8
Фон NPK + комплекс АМ+МЭ, 1,5 л/га	5,9	+1,0	55,2	4,26	+1,8	52,2
Фон NPK + комплекс АМ+МЭ, 3,0 л/га	5,9	+1,0	52,6	4,38	+2,1	51,5
Фон NPK + комплекс АМ, 1,0 л/га	6,3	+1,4	53,6	4,17	+1,5	53,2
Фон NPK + комплекс АМ, 2,0 л/га	5,5	+0,6	51,3	4,46	+2,3	54,3
НСР <sub>05</sub>		0,16			0,44	

Использование комплекса аминокислот с микроэлементами в дозах 1,5 и 3,0 л/га показало одинаковый результат с вариантом применения комплекса микроэлементов в хелатной форме в одинарной дозе расхода: урожайность пшеницы повысилась на 1 т/га, или на 20%. Увеличение дозы комплекса микроэлементов в хелатной форме в 2 раза в условиях повышенных температур и пониженной влажности вегетационного периода 2018 г. оказало угнетающее влияние на продук-

тивность растений и, как следствие на урожайность, которая оставалась практически на уровне контрольного варианта (см. табл. 1).

На урожайность озимой пшеницы в 2019 г. большое влияние оказали значительные колебания температуры воздуха с апреля по август и неравномерность выпадающих осадков. Анализируя полученные данные урожайности, можно сделать заключение, что применение микроэлементов в 2019 г. увеличило урожайность озимой пшеницы от 12,7 до 23,2 %. Самыми лучшими оказались варианты с использованием комплекса аминокислот с микроэлементами в хелатной форме с двойной дозой расхода 3 л/га и комплекс аминокислот с двойной дозой расхода 2,0 л/га; прибавка урожая зерна составила 20,9 и 23,2 %, соответственно, или 4,38 и 4,46 т/га, на контроле 3,62 т/га. Погодные различия 2018 и 2019 г. показали, что в более засушливых условиях высокая эффективность использования комплексов наблюдалась в одинарных дозах, а в 2019 г., при более низких температурах и увлажнении, близком к средним многолетним данным, двойные дозы показали более высокий результат (табл. 1).

В 2018 г. на содержание сырой клейковины в зерне оказали влияние используемая форма и доза расхода удобрения: самым высоким оказалось применение комплекса аминокислот в дозе 2,0 л/га – 22,3%, что превысило контрольный вариант на 1,0 %. Содержание сырого белка в зерне и показатель ИДК оставались на уровне контрольного варианта. В 2019 г. эта тенденция сохранялась. Самый высокий показатель содержания сырой клейковины (32%) наблюдался в варианте с комплексом аминокислот в дозе 1,0 л/га, при 30% на контроле, а содержание сырого белка (15,63%) – в варианте с использованием комплекса аминокислот с микроэлементами в дозе 3,0 л/га, при величине на контроле 15,44% (табл. 2).

Исследования двух лет показали, что при добавлении в состав удобрений аминокислот или использовании комплекса аминокислот наблюдалось повышение содержания клейковины и сырого белка, но прямой зависимости не отмечено.

**2. Влияние разных форм удобрений на содержание сырой клейковины и сырого белка в зерне озимой пшеницы**

Вариант опыта	2018 г.			2019 г.		
	Содержание сырой клейковины, %	ИДК	Содержание сырого белка, %	Содержание сырой клейковины, %	ИДК	Содержание сырого белка, %
Фон NPK	21,3	67	11,6	30,0	72	15,44
Фон NPK + комплекс ХМЭ, одинарная доза	21,9	68	11,6	27,6	72	14,59
Фон NPK + комплекс ХМЭ, двойная доза	21,8	66	11,7	28,0	70	14,21
Фон NPK + комплекс АМ + МЭ, 1,5 л/га	20,9	70	11,5	29,6	73	15,30
Фон NPK + комплекс АМ+МЭ, 3,0 л/га	21,7	67	11,6	29,6	74	15,63
Фон NPK + комплекс АМ, 1,0 л/га	21,8	69	11,4	32,0	74	15,14
Фон NPK + комплекс АМ, 2,0 л/га	22,3	69	11,5	30,4	73	15,11

**Заключение.** Два года исследований показали, что решающим фактором влияния на эффективность удобрений, урожайность и качество зерна оказалась погода. Её изменчивый характер отрицательно повлиял на эти показате-

тели. Но, несмотря на это, введение аминокислот в состав исследуемых агрохимикатов оказало положительное влияние на них по сравнению с контрольными вариантами и с использованием хелатов микроэлементов.

Максимальную эффективность в 2018 г. показал комплекс аминокислот в дозе 1 л/га – 6,3 т/га, прибавка урожая составила 1,4 т/га, или 28% при урожайности на контроле 4,9 т/га, в 2019 г. самыми лучшими были варианты с использованием комплекса аминокислот с микроэлементами в хелатной форме с двойной дозой расхода (3 л/га) и комплекс аминокислот с двойной дозой расхода (2,0 л/га); прибавка урожая зерна составила 20,9 и 23,2% соответственно, или 4,38 и 4,46 т/га, на контроле – 3,62 т/га. Полученные данные соответствуют выводам исследований других авторов о высокой эффективности некорневых подкормок аминокислотами в неблагоприятных стрессовых условиях.

#### Литература

1. Грабова Т.Ю. // Урожайность озимой пшеницы на почвах чернозема выщелоченного в зависимости от применения новых инновационных удобрений // Материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием Белгородского научно-исследовательского института сельского хозяйства «Проблемы качества зерна мягкой пшеницы и пути их решения». – Белгород, 2017. – С. 315-320.

2. Пономарева А.С., Кориунов А.А., Вознесенская Т.Ю. // Продуктивность и качество пшеницы при внесении органоминеральных удобрений с комплексом аминокислот // Плодородие. – 2019. – № 5. – С. 13-17.
3. Аминокислотные стимуляторы. [Электронный ресурс]. URL: [https://studbooks.net/76234/agropromyshlennost/aminokislnotnye\\_stimulyatory](https://studbooks.net/76234/agropromyshlennost/aminokislnotnye_stimulyatory).
4. Аминокислоты для подкормки урожая. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.agroperspektiva.com.ua/ru/aminokisloty-dlja-podkormki-urozhaja/>
5. Intedhar Abbas Marhoon, Majeed Kadhim Abbas, Effect of foliar application of seaweed extract and amino acids on some vegetative and anatomical characters of two sweet pepper (*Capsicum Annuum* L.) cultivars // International Journal of Research Studies in Agricultural Sciences (IJRSAS), 2015, Vol. 1. Is. 1. PP 35-44.
6. Mladenova Y.I., Rotcheva S., Vinarova K. 1989. Changes of growth and metabolism of maize seedlings under NaCl stress and interfering effect of Siapton leaf organic fertilizer on the stress responses. In: 20th Ann. ESNA Meeting, Lunteren (NL), Oct. (poster).
7. Листовые подкормки. [Электронный ресурс]. URL: <http://amtsibir.ru/listovye-podkormki>.
8. Современные проблемы науки и производства в агроинженерии: Учебник / Под ред. А. И. Завражнова. – СПб.: Лань, 2013. – 496 с.
9. Руководство по проведению регистрационных испытаний регуляторов роста растений дефолиантов и десикантов в сельском хозяйстве: производственно-практ. изд. – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2016. – 216 с.
10. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. Вып. 2. Зерновые, крупяные, зернобобовые, кукуруза и кормовые культуры / Госагропром СССР. – М., 1989.

## YIELD AND QUALITY OF WINTER WHEAT GRAIN DEPENDING ON THE APPLICATION OF FERTILIZERS BASED ON A COMPLEX OF TRACE ELEMENTS WITH AMINO ACIDS

I.P.Mozharova, O.A.Shapoval

Pryanishnikov Institute of Agrochemistry, Pryanishnikova str., 31A, 127434, Moscow, Russia, [elgen@mail.ru](mailto:elgen@mail.ru)

*This article presents comparative results of testing fertilizers based on various complexes on the wheat crop of the winter variety Viola for 2017-2019 in the conditions of the Ryazan region. It is shown that climatic conditions proved to be a decisive factor in influencing the effectiveness of fertilizers, on the yield and quality of wheat grain. At the same time, the fact of the greatest positive effect of fertilizers based on a complex of trace elements with amino acids in comparison with a complex of chelates of trace elements has been proved. The maximum increase in grain yield in 2018 was 1.4 t/ha (28%) when using a complex of amino acids at a dose of 1.0 l/ha. In 2019, the best yield indicators were obtained using a complex of amino acids with microelements with a consumption rate of 3 l/ha and a complex of amino acids with a consumption rate of 2 l/ha, the increase in grain yield was 20.9% (4.38 t/ha) and 23.2% (4.46 t/ha), respectively, with a control of 3.62 t/ha.*

*Keywords: complex of trace elements with amino acids, chelate, winter wheat, yield, grain quality.*

УДК 57.045:581.1:633

DOI: 10.25680/S19948603.2021.122.13

## ВЛИЯНИЕ МИНЕРАЛЬНОГО ПИТАНИЯ НА УСТОЙЧИВОСТЬ СОРТОВ ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ К ОКСИДАТИВНОМУ СТРЕССУ

Л.В. Осипова<sup>1</sup>, д.б.н., Л.М. Ерошенко<sup>2</sup>, к.с.-х.н., Т.Л. Курносова<sup>1</sup>, к.б.н., И.А. Быковская<sup>1</sup>,

<sup>1</sup>ФГБНУ Всероссийский научно-исследовательский институт агрохимии имени Д.Н. Прянишникова  
12755, Россия, г. Москва, ул. Прянишникова, 31А  
E-mail: [legos4@yandex.ru](mailto:legos4@yandex.ru)

<sup>2</sup>ФГБНУ «Федеральный исследовательский центр «Немчиновка» (ФИЦ «Немчиновка»)

Работа выполнена по госзаданию № 0572-2021-014

*Приведены данные по устойчивости сортов ячменя к оксидативному стрессу в разных условиях минерального питания. Установлены различия по физиолого-биохимическому статусу сортов и депрессии продуктивности.*

*Ключевые слова: яровой ячмень, минеральное питание, засухоустойчивость, малоновый диальдегид, фотосинтетические пигменты.*

Для цитирования: Осипова Л.В., Ерошенко Л.М., Курносова Т.Л., Быковская И.А. Влияние минерального питания на устойчивость сортов ячменя к оксидативному стрессу // Плодородие. – 2021. – №5. – С. 52-56. DOI: 10.25680/S19948603.2021.122.13.