

ИЗМЕНЕНИЕ КОЛИЧЕСТВА ПИТАТЕЛЬНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ В ПШЕНИЦЕ TRITICUM VULGARE VILL ПОД ДЕЙСТВИЕМ РАЗЛИЧНЫХ ФОРМ ЖЕЛЕЗА С ГУМИНОВЫМИ КИСЛОТАМИ

Щепин Антон Сергеевич

студент, химико-биологический факультет, Оренбургский государственный университет, РФ, г. Оренбург

Копылова Раиса Дмитриевна

студент, химико-биологический факультет, Оренбургский государственный университет, РФ, г. Оренбург

Осипова Елена Александровна

научный руководитель, старший преподаватель, химико-биологический факультет, Оренбургский государственный университет, РФ, г. Оренбург

?????? ?????????? ?? ????? ????????? ?????????????? ?????????? ?????? (?????? 14-16-00060).

?????????.

?????????? ?????????????? ? ?????? ?????????????? ?????????? ?????????? ?????????? ???????????, ?????????????? ? ?????????? ??????????????.

??? ?????? ?????????? ??????????? ??? ?????????? ?????????????? ?????????? ? ??? ??????????: ????, ??????, ????, ??????, ?????????, ??????, ?????? ? ??.

??????? — ?????????? ?????????, ??? ??? ?????????? ?????????? ? ?????????????????? ?????????? ? ?????????? ? ?????????? ??????????????, ? ?????? ?????????? ?????????????? ?????????????? ?????????? [3]. ?????????????? ?????????? ? ?????????? ?????????????????? ? ?????????? 2—3 % ?? ?? ??????. ?????????? ?????????? ?????????? ?????????????????? ?????????? ?????????? ? ?????????? ? ?????????????????? ??????, ??? ??? ?????????? ?????????? ?????????? ?????????? ?????????????? ?????????????? [1; 2]. ??? ?????????? ?????????? ?????????????????? ?????????????????? ?????????? ?????????? ??????????.

???????? ?????? ? ?????? ?? ?????????? ? ?????????????? ?????????????????? ?????????, ???
????????? ? ?????????? ??? ?????????????? ? ?????????????? ?????? — ?????????????? ???
?????????. ? ?????? ? ?????????????? ?????????????????? ?????????????????? ?????????????? ??????
????????????? ?????????????????? ?????????????? ?????????????????? ?????????????????? ??????????
????????????? ?????????????????? ?????????????? ?????????????????? (? ?????????? ?????????)
??? ?????????????????????? ?????????????????? ??????. ? ?????????????? ?????? ?????????????? ??????????
????????????? ?????????????????? ?????????????? ?????? ?????? (?????????????? ? ?????????) ???
????????????? ?????????????? ?????????? ?????? ? ?????????????? ?????????????????? [4]. ?????????
????????????????? ?????????? ?????????? ?? ?????????????????????? ?????????????? ???
????????????????????????, ?????????????? ?? ?????????????????????? ?????????????????????????? ????????? [5].

?????? ?????????, ?????? ?????????????????? ?????????? ?????????????????? ??????????
????????????????????? ?????????????????? ?????????????????? ? ?????????? ?????? ?????????? ? ??????????????????
????????????????? ?????????? ? ?????????? ?????????????????????? ?????????? ?????????? *Triticum*
vulgare Vill c ?????????? ?????????????????? ?????????????????? ??????, ?????????? ? ?????????? ?
????????????????????? ??????.

????????????? ? ?????????? ??????????????????.

????????????? ?????????????????? ?????????????????? ?????? ?????????? ?????????????? ?????????? ?????????? ??????????
Triticum vulgare Vill ?? ?????????????????????? ??????????????????????????????. ?????????????????????????? ???
????????????????????? ?????????? ?????????????????????????? ?????????????????? ??? ?????????????????? 34°? ?
????????? 7 ?????? ? ?????????????????? [6].

??? ?????????????????? ?????????????????????? ?????????????????????? ?????????? ?????????????? ?????????????? ?????????
(??), ?????????????????? ?? ?????????? ?????? ?????????????????????? ?????????????????????? [7], ?????????????
????????????????????? ?????????????????? ?????????? Fe⁰ (?????????????? 80±5 ??) (?????????????
????????????????????? ?????????????? ?????????????????? ?????????? ???, ?????????), ?????????????? ?????????? (
II) ? ?????????????? ?????????? (III), ? ?????????? ?????????? ?????????????? ?????????????????????????
????????????????? ?????????????? Fe₃O₄, ?????????????? ?????????? ?????????? ?????????????????? ??????????????????
????????? ?????????? ?? 50 ?? 80 ?? ? ?????????? ?? 4 ?? 10 ?? [4].

????????????????? ?????????????????? ?????????? ? ?????????????????, ? ?????????? ?????????????? ?????????????? ?????????? (
II) ? ?????????????? ?????????? (III) ? ?????????????????????????? ?? ?????????? 0,1 ?/? ??????????,
????????????????? ?????????????????????? ?????????? ? ?????????????????????????????????? ?????? ? ?????????????????????? ??
????????????????????? ? ?????????? 15 ??????. ?????? ?????????????????????????????????? ?????????????? 0,01 ?/?,
0,001 ?/? ? 0,0001 ?/? ?????????????? ?????????????????????? ?????????????????????????????????? ???????.
????????????????????????????? ?????????????????? ?????????????? ?????????? ?????????? ??????????

Triticum vulgare Vill, ???????? ? ?????? ?????? ??????? ???????? ?? ?
???????????????? 1 ?/?. ?????????????? ???????? ?????????? ?????????????? ? ??????? ??????
? ?? (1 ?/?) ??? ?????????????? ???????. ?????????????????? ?????? ?????????? ?????????? ?
????????????????? ?????? ?????????????? ??? ?????????????? ?????????????????? ?? ??????????????????
????????????????? ?????? ??????????????????

????????????????? ?????????????????? ?????????? ?????????? ?????????????? ?? ??????????,
????????????????????? ? ?????????????? ???????? ?????? ??????????????????. ?????????????????? ?????
?????????????: ??????, ?????? ? ?????????? ?????????????? ? ?????????????????? ??? «??????
????????????????? ??????????»), ?. ??????, ?????????????????????? ? ?????????????????? ???????
????????????????????????????? ??? ?? ?? (?????????? ?????????????????? ?????? RU.???311),
????????????? ?????????? ?????????????????? ?????????????????? ? ?????????????????? ?????????????
????????????? ?????????? (??? — ???) ? ?????-????????????????????? ? ?????????????????? ?????????????
????????????? ?????????? (?? — ???) ?? ?????????? Optima 2000 DV ? Elan 9000 (Perkin
Elmer, ???).

??? ?????????????????? ?????????????? ? ?????? ?????????????????????? ? ?????? ?????????????????????
?????????????????????. ?????????????????? ?????????????????????? ? ?????????? ?????????????????????? ??????????
Microsoft Excel ? ?????????????????????? ? ?????? ?????????? ?????????????????????? ?? ??????????????????
?????????????????. ?????????????????????? ?????????????????? ?????????? ?????? ?????????????? ? ???????
????????????????? ?? ?????????????? ??????????????. ?????????? ?????????? ?????????????????????? ?????????????
??? $p < 0,1$.

??? ?????????????????????? ?????????????????? ?? ?????????????????? ?????????????????? ?????????????
????????????????? ??? ?????????????? ?????????????????? ?????????????????????? ?????????????????? (???),
????????? ?????????? ??? ?????????????? ?????????????????? ?????????? ? ?????????? ? ??
????????????????? ? ?????????????? ??????????. ?????????????????? ?????????????? ?????????? ??????????????
????????????? ?????????? (719±108 ???/?) ? ?????????????? ?????????????????? ??????? (
474±41 ???/?), ?????????? (310±31 ???/?) ? ?????????? (<0,021 ???/?).

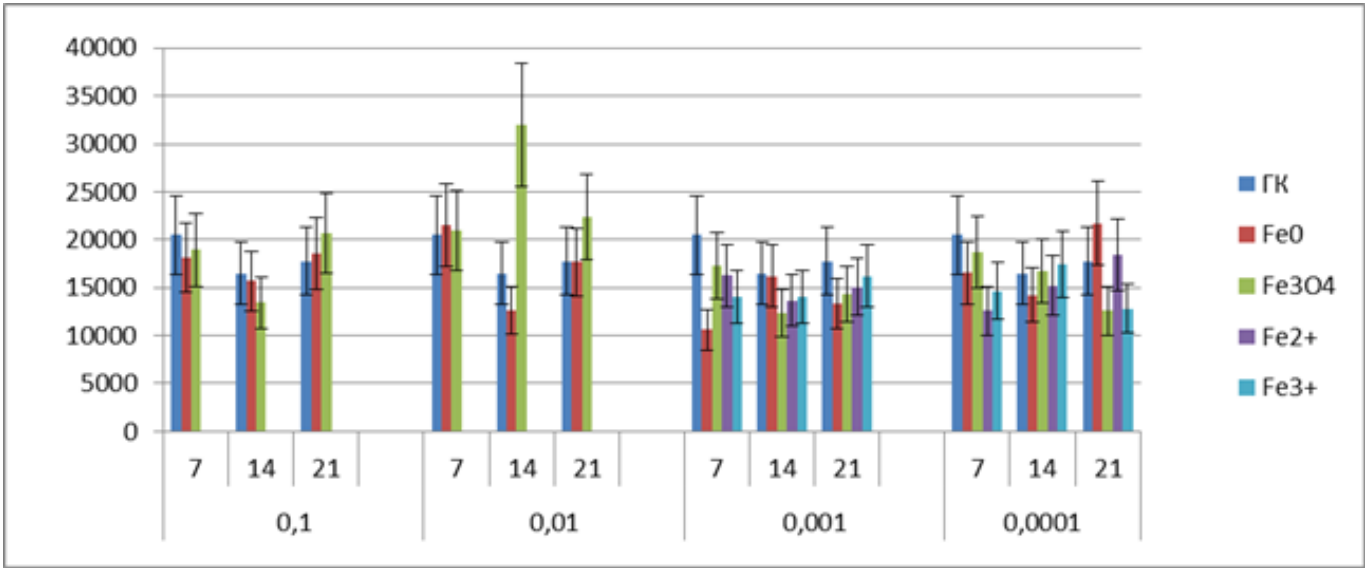
????????????????? ?????????????????????? ? ?? ??????????????????.

????????? ?????????? ?? ?????????????????? ?????????????????? ?????????????????? ?????????????????? ?????????????
????? *Triticum vulgare* Vill ??????????, ??? ? ?????????? ?????????? ? ?????????????????? ??
????????????????? ?????????????????? ?????????? ? ??? ?????? ?????????????????? ?????????????????? ?????????????
??????, ?????????? ? ?????????? ? ?????????????? ??????? ?????????????.

?? ?????????????????? ? ?????????????????? ?????????????????? ??????? ? 7 ??? ? ?????????????????? ??????????????????

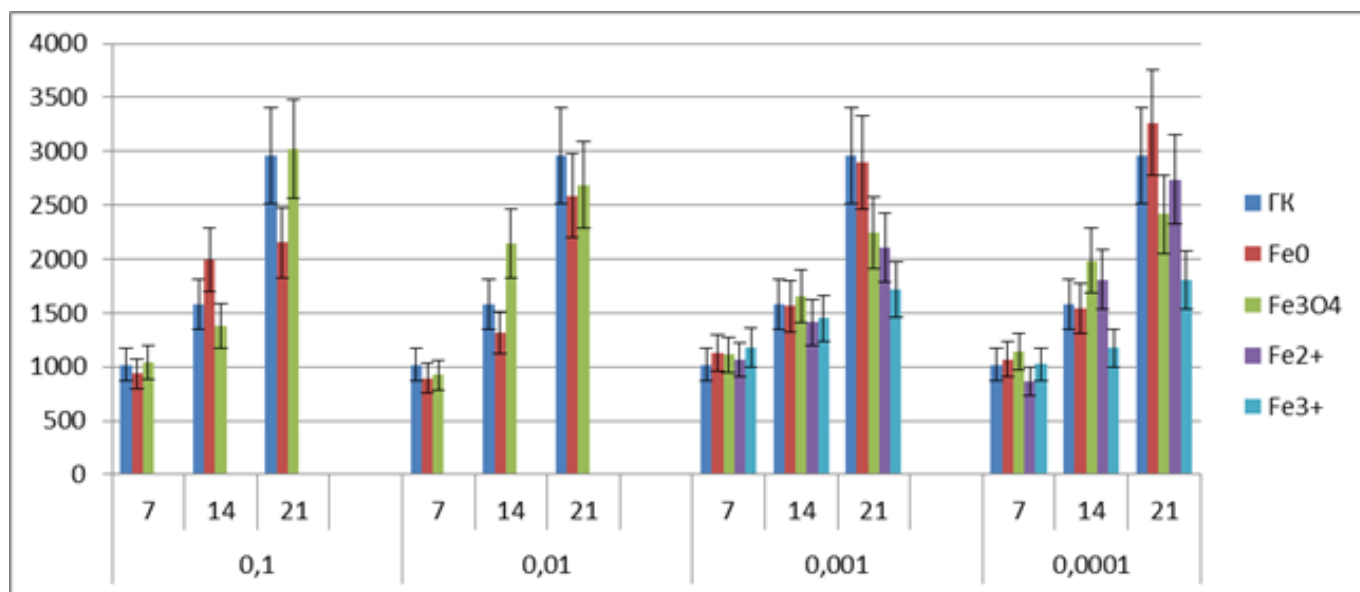
?????????? ?? ??????????? ??? ??????????????? 0,1 ? 0,01 ?/?, ? ??????????? ?? 15 %
 ??? ????????????????? 1 · 10⁻³ ? 1 · 10⁻⁴ ?/?. ?????????? ??????? ?????? ?????????
 ?????????????? ?????? ?? 21 % (??? 1 · 10⁻³ ?/? Fe²⁺) ?? 30 % (??? 1 · 10⁻⁴ ?/? Fe³⁺).

????????????? ?????????????? ?????? ? 14 ??? ??????????????? ??? ???????????????
 ?????????????? ????????????? 0,01 ?/?, ??? ?????????????? ? 2 ?????, ? 21 ??? ??????????????
 ?????????????? 16 % ?? ?????????????? ? ?????????????? (??? 1). ??? ????????????????? ??,
 ??? ? ??????????? ???????, ?? ????????????? ? ?????????? ??????????, ?????????? ??????????????
 ???????????????.



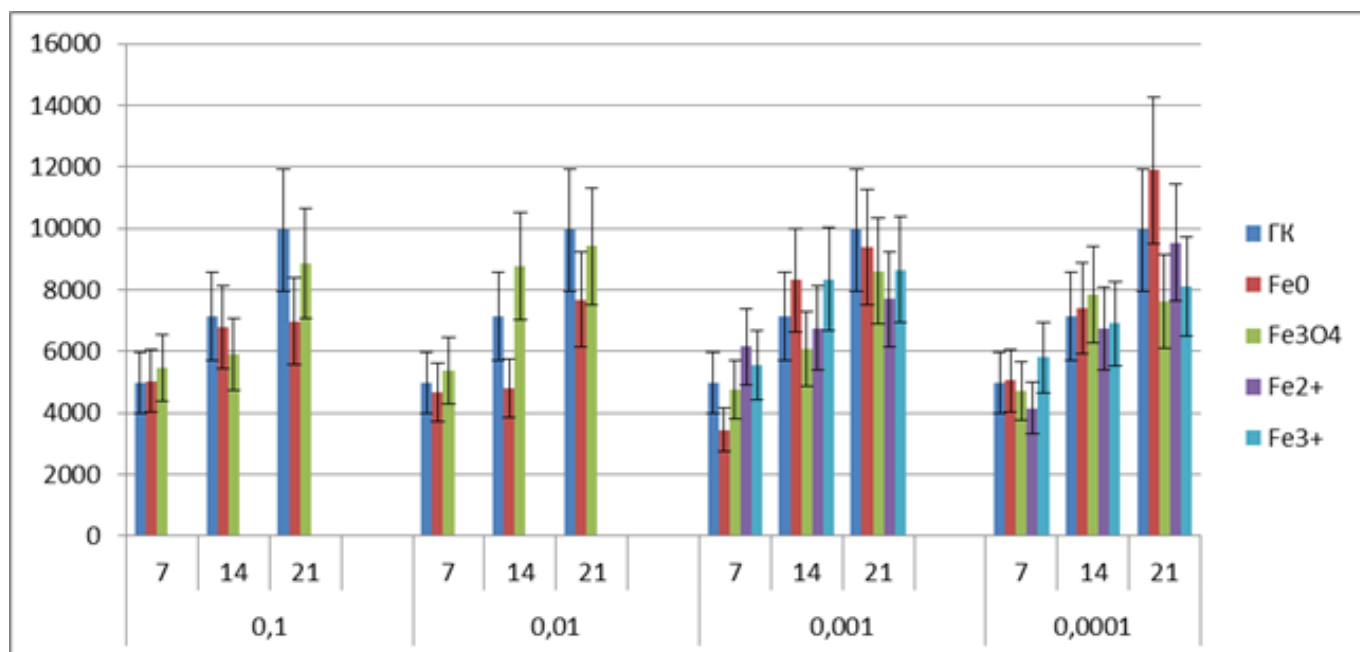
????????? 1. ?????????????? ?????? (???/?) ? ?????????????? ?????? ?????????? ??????????
***Triticum vulgare* Vill ?? 7, 14 ? 21 ?????? ??? ??????????????????: 0,1; 0,01; 0,001;**
0,001 (???)

????????? ??????????? ?????????????? ?????????????????? ??????????? ?? ???????????, ???????????
 ? ???????????, ?????????? ?????????????????? ??????????????. ?????????? ?????????? ???????????????, ???
 ?? 21 ?????? ??????????????? ?????????? ? ?????????? ??????????????????. ??????????????? ??????????
 ?????????????????? ?? ?????????????? ? ??????????????? ?????????????????? ?????????? ? ?????????????? (??? 2).



??????? 2. ?????????? ?????? (??/?) ? ?????????? ?????? ?????? ??????????
Triticum vulgare Vill ?? 7, 14 ? 21 ?????? ??? ??????????????????: 0,1; 0,01; 0,001;
 0,001 (??/?)

????????????? ?????????? ??? ?????????????? ?????????????? ?????? ?????????? ??????????????
 ??????????. ?? ?????????????? ?????????? ?????????? ?????????????? ?????????????? ??????????
 ?????????????? ?????? ?????????? ? ?? ?????????????????? ?? ??? ??????????. ??? ??????????????
 ?????????? ??? ?????????? ? 7 ??? ?????????????? ?????? ?? ?????????? ? ?????????????? (0,1 ?
 0,01 ??/? Fe⁰), ?????? ?????? ?? 9 % (??? ?????????????????? 0,1 ? 0,01 ??/? Fe₃O₄) ??
 24 % (??? ?????????????????? Fe²⁺ 0,001 ??/?), ??? ??? ?????????????????? ??????? ?????????? ?
 ??????????? ?????????????????????? ? ?????????? ?????????????????????? ?????????? (?????????????????
 ?????????, ?????????? ??????????), ??????? ?????????????????????? ?????????????????? ?????????? ??????????
 ?????????????????? ??????????????, ??????? ??? ?????????, ??????, ?????????? ? ???. [1] (?????. 3).



??????? 3. ?????????? ???????? (???/?) ? ?????????? ?????? ??????? ??????????
Triticum vulgare Vill ?? 7, 14 ? 21 ?????? ??? ??????????????????: 0,1; 0,01; 0,001;
 0,001 (??/?)

????? ?????????, ?????????? *Triticum vulgare* Vill ?????????????????? ? ??????????
 ?????????????? ? ?????? ????????? ? ?????????????? ?? ??? ?????????????? ?????????? ??????????????
 ??????????????. ?????????????????? ?????????? ?????????? ?? ??? ?????????????????? ? ??????, ??? ?
 ?????????????? ????????? ? ?????????????? ?????????? ??????????????. ?????????????? ??????????????
 ?????????????? ?????? ?????????????? ?????????????? ?????????????????????????? ?????????????????????? ?
 ?????????? ? ? ?????????? ?????????????????????? ??????????????. ??? ??????????????
 ?????????????? ?????????????????????? ?????????? ? ??? ??? ? ?????????????? ?????????????? ??????????????
 ??????, ?????????, ?????????????? ?????????? ?? ??????????.

????????? ??????????????:

- 1 ?????? ?.. ?????????????? ?????????? ? ??? ?????????????????? ?? ?????????? ? ??????????
 ?????????? ?????????? ?????????? / ?.. ??????, ?.. ??????, ?.. ?????????, ?.. ?????????? //
 ?????? ?????????????????? ?????????? ?????????? ??? — 2012. — ? 2. — ? 32—37.
- 2 ????? 12038-84 ?????????? ?????????????????????????????? ??????????. ?????????? ??????????????????
 ??????????????. — ?.: ??? ?????????????????? ??????????????, 2004. — 56 ?.
- 3 ?????? ?.. ?????????? ?????????????????????????? ?????????? ?????????????? ?????????? ?? ??????????

- ?????? ?????????? ?????????? ?????? (Brassica napus) / ?.?. ??????, [? ??.] //
???????????????. — ?????????? ?????????????????????? ??????????????, ?????? ? ???????????????????
????????????? (???????) — 2013. — ? 5. — ? 1—17.
- 4 ??????-???????? ?. ?????????????????? ? ?????? ? ?????????????? / ?. ??????-?????????,
?. ?????????: ????. ? ??????. — ?.: ???, 1989. — 439 ?.
- 5 ????????????? ?.?. ?????????? ?????????????? ?????? ??????? ?? ?????????????????? ??????
Triticum aestivum L. / ?.?. ??????????????, ?.?. ?????????, ?.?. ?????????, ?.?. ?????????? //
????????? ?????????????????? ?????????????????????? ??????????????????. — 2013. — ? 6 (155). —
?. 46—48.
- 6 ????????? ?.?. ?????????? ?????????????????? ?????????? / ?.?. ?????????, ?.?. ??????????
— ?.: ?????, 1964. — 314 ?.
- 7 ?????? ?.?. ?????????????? ?? ?????? ??????? / ?.?. ??????, ?.?. ??????????. — ?.: ???-??
???, 1981. — 272 ?.
- 8 ????????????? ?.?. ???????, ?????????????????? ? ?????????? ?????????? ?????????? ??????:
?????. ... ?-?? ????. ??????. — ?. 2000. — 359 ?.