



UDK:582.232/275

Yulduzxon TO'XTABOEVA,
Biologiya fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD)
Odina SULTONOVA,
Namangan Davlat universiteti talabasi
E-mail: toxtaboeva.yulduzxon@namdu.uz

O'zMU dotsenti B.Jabbarov taqrizi asosida

TUPOQ SUVO'TLARINING MIQDORIY HISOBGA OLISH USULLARI

Аннотация

Ushbu maqolada turli usullar bilan hisoblangan vazn indekslarini solishtiruvchi, hisoblangan biomassa qoida tariqasida nam og'irlikdan ko'ra mutloqo quruq vaznga yaqinroq yoki ular orasidagi oraliq pozitsiyani egallaganligi ma'lum bo'lganligi ko'rsatilgan.

Kalit so'zlar: OI-18 lyuminescent, flyuorescent, Farg'ona vodiysi, eroziya.

МЕТОДЫ КОЛИЧЕСТВЕННОГО ПОДСЧЕТА ПОЧВЕННЫХ ВОДОРОСЛЕЙ

Аннотация

В данной работе, сравнивая индекс массы, метод расчета, показывающий, несколько расчетная биомасса и в целом близки к абсолютной сухой массе, чем квадрат массы, либо занимает промежуточное место.

Ключевые слова: Флуоресценция ОI-18, флуоресценция, Ферганская долина, эрозия.

METHODS OF QUANTITATIVE CALCULATION OF SOIL ALGAE

Annotation

In this article, comparing the weight indices calculated by different methods, it is shown that the calculated biomass is generally closer to the absolute dry weight than the wet weight or occupies an intermediate position between them.

Key words: OI-18 luminescent, fluorescent, Fergana Valley, erosion.

Kirish. Tuproq suvo'tlari tuproq yuzasida hosil qiladigan yashil massa bilan ko'zga tashlanib turadi. Ayniqsa Ko'k-yashil suvo'tlar bo'limiga mansub suvo'tlar tuproq yuzasida yashil plyonka holda yashil qoplama hosil qiladi. Ularni o'rganish uchun bir nechta algologik-umumqabul qilingan metodlardan foydalaniladi. Bu metodlar asosida tuproq suvo'tlarini sistematik-morfologik taxillari, miqdoriy analizlari va ekologik tarqalish xususiyatlari o'rganiladi. Shu metodlardan foydalanilgan holda biz ham eroziyalangan tuproqlar suvo'tlarini tuproqda tarqalish chastotasini va miqdoriy analizini amalga oshirdik.

Material va metodlar. Tadqiqot ob'ekti bu Farg'ona vodiysi eroziyalangan tuproqlar algoflorasi hisoblanadi. Tuproqlardan namunalarni olish Gollerbax va Shtina (1969) metodi bo'yicha amalga oshiriladi. Olingan tuproq namunalari maxsus paketlarga, qog'oz konvertlarga joylanadi. Agar olingan tuproqlarda miqdoriy analiz o'tkazilishi rejalashtirilgan bo'lsa tuproq-algologik namunalari hajmi biroz ko'p olinadi va shu yerning o'zida to'g'ridan-to'g'ri miqdoriy analiz o'tkaziladi. (E.A.Shtina, M.M.Gollerbax, 1976).

Tuproqlardan olingan namunalarda algologik miqdoriy tahlillarni amalga oshirishda keyingi usul E.A.Shtina metodini modifikatsiya qilingan S.N.Vinogradskiy metodi hisoblanadi. (Zenova, Shtina, 1990).

Tuproqda tarqalgan suvo'tlarni miqdoriy analizi lyuminescent metodi (Kojevin, 1989) bilan ham amalga oshiriladi. Qo'llanilgan barcha metodlar o'z natijasini berdi va olingan natijalar tahlili kuyida keltirildi.

Olingan natijalar va ularning tahlili. Farg'ona vodiysi eroziyalangan tuproq suvo'tlarining biomassasini aniqlashda turli tamoyillarga asoslangan ikkita metoddan foydalanamiz. Birinchi metodni yahni to'g'ridan – to'g'ri tortish, metodini suvo'tlarning sirt qobig'i yoki plyonkalarini massasini aniqlash uchun ishlatamiz (E.A.Shtina, M.M.Gollerbax, 1976). Bunday usulda, ma'lum bir hududdan (1sm^3 yoki 1dm^3) tuproqdan yig'ilgan koloniyalar, qobiqlar yoki suvo't tulumlarini tortib olamiz. Suvo'tlarning qobig'ida ko'plab tuproq zarralari mavjudligini hisobga olgan holda, organik moddalarning haqiqiy og'irligini namunani yoqishdan keyin vazn yo'qotishidan aniqlaymiz. Bu metodni taqir tuproqlar yuzasidagi suvo'tlarni massasini aniqlashda, *Nostoc commune* va *N. Sphaeroides* koloniyalarini hisobga olishda, ya'ni suvo'tlarni tahlil qilishda suvo'tlarni qobiqlarida asosiy yoki yagona organik moddalarni hosil qilish mumkin bo'lgan hollardagina muvaffaqiyatli qo'llay olamiz. To'g'ridan-to'g'ri tortish biomassasini yaratishda suvo'tlarning alohida guruhlarini o'ziga xos rolini aniqlashni imkoni biroz cheklanganligi sababli, ko'pincha ma'lumotlarni aniqlashtirish uchun turli xil sabablarni hisobga olgan holda qobiqlarning qo'shimcha mikroskopiyasi qo'llaniladi (E.A.Shtina, M.M.Gollerbax, 1976; Zenova, Shtina, 1990).

Ikkinchi metoddan – tuproq zarralari orasiga sochilgan- tarqoq joylashgan suvo'tlarni sanash usuli, shu jumladan mikroskopik suvo'tlarni tuproqning sirt qatlamida rivojlanib, tuproqning "Gullanishi"ni keltirib chiqaruvchi holatlarini o'rganamiz (Kojevin, 1989). Bu usulni tuproq suspenziyasini ketma-ket suyultirish va uni ozuqa muhitiga ekishga asoslangan usullarga va tuproq mikroskopiyasida hujayralarni hisoblashdan iborat to'g'ridan-to'g'ri usullarga bo'lib olamiz (Bristol, 1920; Lund, 1945, 1947; Kostikov ta in., 2001; Gollerbax, Shtina, 1969; Kuziyaxmetov, Dubovik, 2001). Ushbu usullarni turli xil turlarning teng bo'lmagan o'sish suratlari, suvo'tlarning barcha guruhlarini uchun bir xil mos keladigan muhitlarni tanlashning qiyinligi va suvo'tlarning suspenziyada notekis taqsimlanishi tufayli bir qator kamchiliklari mavjud. Ekish usuli va davomiylikiga qarab, kam baholangan natijalarni olish mumkin (hamma suvo'tlar o'sishini to'liq boshlamagan) yoki ortiqcha

baholangan natijalarni olish mumkin (uzoq vaqt davomida yetishtirishda plastinkalarda ikkinchi darajali koloniyalar hosil bo'ladi-zoosporalardan, harakatchan diatomlar yoki ko'k-yashil gormogoniy hujayralari). Aniqlikning oshishiga juda ko'p takrorlanishi va shunga mos ravishda yuqori mehnat bilan erishamiz. Bundan tashqari, hisobga olish usuli bilan suvo't biomassasini hisoblash imkoniyati biroz istisno qilinadi, chunki odatda hujayra o'lchamlari sezilarli darajada morfologik jihatdan farq qiladi. Suvo'tlarning sonini to'g'ridan-to'g'ri hisobga olgan holda, yangi tuproqning mahlum bir namunasi mikroskop ostida ko'riladi yoki elutriatsiya va sentrifugalash orqali maxsus tayyorlangan tuproq suspenziyasi suvo'tlarning hisoblash uchun moslashtiriladi bunda S.N.Vinogradskiyning to'g'ridan-to'g'ri usulidan keng foydalaniladi (Shtina, 1956). Yaqin vaqtgacha bu usulning kamchiliklari asosan tuproq zarralari orasida hujayralarning, ayniqsa kichik hujayralarni aniqlash qiyinligi bilan bog'liq edi. Ushbu kamchilik lyuminatsent mikroskop yordamida muvaffaqiyatli bartaraf etildi, bu esa tabiiy flyurotsent xlorofill orqali tirik suvo'tlarni hujayralarini aniqlash imkonini beradi. Bazi o'zgartirish kiritilmagunga qadar tuproq suspenziyasini o'zgaruvchan yorug'lik ostida ko'rishni taminlashda Chen [Texan,1953] tomonidan taklif qilingan usul uzoq vaqt davomida keng qo'llanila olmadi [Pomelova, 1969]. Lyuminatsent yoritgichning aks ettirilgan nurida kuzatish tirik hujayralarni, hatto tuproq zarralari ostida joylashgan hujayralarni xlorofillning qizil nuri bilan aniqlashni osonlashtiradi va suvo'tlarni o'lchash imkonini beradi. OI-18 lyuminatsent yoritgichlarining ishlab chiqarilishi suvo'tlarni to'g'ridan-to'g'ri hisoblash usulida har qanday mutaxassis uchun qulay bo'ldi. Ushbu usul suvo'tlarning kunlik hisobini yetarlicha qayta xisoblashga imkon beradi [Domracheva, 1972, 1974; Markova, 1974].

Hujayralar sonini aniqlaganimizdan so'ng suvo't biomassasini hujayralar hajmiga qarab aniqlaymiz, bunda tuproq algologik namunalardagi biomassasi aniqlangan hujayralarning solishtirma og'irligini birlik sifatida olamiz. Barcha hisoblash usullari singari, suvo'tlarning biomassasini aniqlashning bilvosita usuli taxminiy natijalarni beradi. Ko'rinishidan, tuproq suvo'tlari uchun bu hisob-kitoblar yetarlicha emas deya baholanadi. Bu Fogg (1967) ma'lumotlariga ko'ra, tabiiy sharoitda assimiliyatsiya qilingan uglerodning 10% gacha bo'lgan shilliq pardalari va membranalarining moddalari, shuningdek hujayradan tashqari intravital sekretiylarni hisobga olmaydi.

Bunday hisob-kitoblarda keng tarqalgan xatolardan biri bu hujayra hajmining bahzi bir ko'rsatkichlaridan foydalanilgan, masalan, Rassel (1955) tomonidan amalga oshirilgan va shartli ravishda suvo'tlar hujayrasining hajmini to'pning hajmi sifatida qabul qilingan radiusi 10 mikron. Darhaqiqat, hujayra hajmlari juda xilma-xil va ancha kichik. SHuning uchun suvo'tlarning biomassasini hisoblash uchun ishlatiladigan har bir namunadagi hujayralar hajmini aniqlash kerak. Suvo'tlarning katta xilma-xilligi dominant turlarning hujayra o'lchamlarini aniqlash bilan cheklanish mumkin. Masalan, biz Farg'ona vodiysi eroziyalangan tuproqlaridan aniqlangan tuproq suvo'tlarini ayrim turlarini hujayra hajmini beramiz (1-jadval). Jadvalda suvo'tlar hujayrasi o'lchami, ming soni, gramm, tuproq sig'imi kabi mahlumotlar keltirilgan. Tuproq suvo'tlarining taxminiy nam og'irligi Farg'ona vodiysining aynan eroziyaga uchragan 4 hududidan olingan tuproq-algologik namunalarda aniqlandi.

1-jadval

Tuproq suvo'tlarining massaviy nam og'irligi (E.Shtina (1976) metodi asosida tayyorlandi)

Suvo't turlari	Xujayraning o'rtacha o'lchami, mk		Xujayra xajmi, mk ³	1mln. Xujayralar ni o'lchaganda o'rtacha xajmi, mg	Xujayralar Soni, 1 mg, mln
	diametr	uzunligi			
<i>Nostoc commune</i>	4		15	0,015	68
<i>Nostoc sphaeroides</i>	5		36	0,034	27,5
<i>Clindrospermum muscicola</i>	3	4	62	0,062	17
<i>Clindrospermum licheniforme</i>	4	5	28	0,04	34
<i>Chlorella vulgaris</i>	4		64	0,064	16
<i>Chlorococcum hypnosporum</i>	10	9	510	0,50	1,8
<i>Phormidium ambiguum</i>	67	38	280	0,29	4
<i>Closterium pusillum</i>	11	12	1800	1,7	0,7
<i>Navicula cryptocephala</i>		40	40	0,05	19
<i>Hantzschia amphioxys</i>			1000	1,0	1

Biomassani aniqlashning ikkita usuli bo'lib bular - yer qobig'ining to'g'ridan-to'g'ri tortish va diffuz taqsimotni hisoblash. Bu usulda suvo'tlarni - nafaqat ishonchiligi bo'yicha teng bo'lmagan, balki moddaning turli ko'rsatkichlari bilan ifodalangan natijalarni tortishda foydalanamiz. Birinchi usuldan organizimlarning quruq organik hajmlarini hisoblashda, ikkinchi usuldan esa og'irlik yoki namuna biomassasini belgilashda foydalanamiz (E.A.Shtina,1976). Massaning yeng aniq xarakteristikasi organizimlarning mutloqo quruq vazn yekanligini hisobga olib, Domracheva (1974) tuproq suvo'tlarning ayrim kulturalaridagi vazn, mutloqo quruq vazn va hujayra hajmidan hisoblangan biomassa o'rtasidagi nisbatini aniqladi. Hisoblangan biomassani mutloqo quruq vaznga aylantirish koeffitsientlari olingan.

Nam vaznda biomassani olish uchun taxminiy biomassani o'rtacha ikkiga ko'paytiramiz. SHunga ko'ra, mutlaqo quruq vazn ko'rsatkichlarini olish uchun hisoblangan biomassani 0,5 dan 11,0 gacha bo'lgan koeffitsentga bo'lish kerak.

Koloniyali yoki ipsimon suvo'tlar tomonidan hosil bo'lgan sirt o'simalarda suvo'tlarning miqdoriy hisobini aniqlash o'ziga xos qiyinchiliklarni keltirib chiqaradi. *Nostoc* koloniyalarida yoki *Microcoleus* yoki *Schizothrix* ipsimonlarda bir xil suspenziya olish va hujayralar sonini hisoblash qiyin. SHuning uchun bahzi mualliflar biomassani hujayralar sonini hisoblamasdan, miqdoriga qarab ajratadilar, koloniyalar va iplarning sifati va hajmi nafaqat suvo'tlarning massasini balki ularning shilliq qobiqni shakllanishlarini ham hisobga oladi (Kuksi, Shushueva,1973; Morkova,1974). Biroq gomogenlash qiyin bo'lgan suvo'tlarning zich qobig'i uchun bu usul faqat hisoblashning katta takrorlanishi bilan ishonchli natija beradi. Olingan natijalar asosida Domracheva (1974) metodini qo'llab turli usullar bilan olingan og'irlik ko'rsatkichlari o'rtasidagi nisbat aniqlandi (2-jadval).

Shu munosabat bilan, fitoplanktonning massasini aniqlash uzoq vaqtdan beri qanday qilib amalga oshirilgan bo'lsa, tuproqdagi xlorofil miqdorini aniqlashga asoslangan suvo'tlarini hisobga olish uchun bilvosita spektrofotofluorometrik usulni qo'llab ko'rildi. Xoyt (Xoyt, 1996) tuproqdan xlorofill tipdagi birikmalarni ajratib olish usulini ishlab chiqdi va xlorofill manbai bo'lgan o'txo'r hayvonlarning tushgan barglari va najaslarini hisobga olib, ularning miqdoriy bahosi uchun ixtiyoriy "xlorofill birligi" ni taklif qildi. Aniqlanishicha, quruqlikdagi suvo'tlar massasini qiyosiy baholash uchun xlorofillni aniqlash [Novichkova-Ivanova, Bazova, 1973; Bazova,1973] va suvo'tlar tarkibidagi xlorofill ulushini bilish, ularning xususiyatlarini hisobga olish uchun ishlatilishi mumkin [Komarek va boshqa, 1973].

2-jadval

Turli usullar bilan olingan og'irlik ko'rsatkichlari o'rtasidagi nisbat

Suvo'tlarning turlari	Qayta xisoblashdagi koeffitsient ko'rsatkichlari		
	Taxminiy biomassa K ₁	Mutloqo quruq vazn K ₂	Taxminiy va mutloqo quruq massa K ₃
<i>Chlorella vulgaris</i>	1,7	3,2	1,8
<i>Macrochloris dissecta</i>	2,5	4,5	1,9
<i>Trochiscia granulata</i>	1,3	2,7	2,3
<i>Hormidium flaccidum</i>	2,9	3,5	2,0
<i>Eremosphaeria virides f. minor</i>	1,6	2,2	1,6
<i>Pleurochloris magna</i>	1,4	1,8	1,2
<i>Nostoc muscorum</i>	9,2	4,5	0,6
<i>TolyPothrix tenuis</i>	2,2	2,7	10,0

Xulosa. Ushbu tajribalarda (El-Din Sharabi, Pramer, 1973) fotometrik usulning yuqori aniqligi tuproqdagi xlorofilning yagona manbai bo'lgan suvo'tlar (*Chlorococcum hypnosporum*) bo'lib, bu usul suvo'tlarning 36, 5% dan 57,9% gacha (hujayra konsentratsiyasiga qarab), to'g'ridan-to'g'ri usul bilan 69% dan 109,1%gacha, spektrofotofluorometrikda 92,4% dan – 118,7% gacha o'zgargan. Oxirgi usul yeng kichik o'zgaruvchanlik koeffitsientini ham beradi. SHuni tahkidlashimiz kerakki to'g'ridan – to'g'ri hisoblash ham juda aniq bo'lib chiqdi, chunki yuqori o'zgaruvchanlik koeffitsienti va aniqlangan hujayralarning nisbatan kichik foiz faqat bitta variantda paydo bo'lgan, oz miqdordagi suv o'tlari (1gr tuproq uchun 2455 hujayra). Boshqa variantlarda kiritilgan hujayralarini kamida 82,8%ini hisoblash mumkin. Xlorofilning asosiy manbai yuqori o'simliklarning barglarida bo'lgani uki xuddi shu hududdan proto-tuproqlar mavjud bo'lgan suvo'tlarni hisobga olish usuli aniq natijani berishi mumkin.

Suvo'tlarning massasini yillik o'sishini aniqlash usullaridan biri, ayrim xududdagi suvo'tlar biomassasini tebranishlarini doimiy ravishda kuzatib borish bo'lib bu suvo'tlarni avlodlari sonini aniqlash imkonini beradi. Bundan tashqari, radiokarbon yordamida xam quruqlik suvo'tlarini o'sishini o'rganish muvaffaqiyatli amalga oshirilayotgani aniqlanmoqda [Fogg, 1967; Komarek va boshqalar, 1973].

Suvo'tlarni soni, biomassasini ishonchli statistik ko'rsatkichlarini olish uchun ikkita shartni taminlash kerak;

1. Taxlil qilinayotgan namunaning aniqligi.

2. Yetarlicha miqdorda natijaning takrorlanishi.

Miqdoriy xisobga olish uchun xar doim o'rtacha tuproq namunasi olinadi, namuna olishda tuproq qatlamlarining uch xil qatlamidan olinadigan bo'lsa tuproq namunasini shu uchchala qatlamdan aloxida-aloxida olish kerak.

O'rtacha namuna tadqiqotning xar bir aniq xolati uchun emperik tarzda belgilanadigan va gorizantal yo'nalishda bo'lishi muhim omil hisoblandi. Qo'llanilgan barcha usullar samarali natija berdi va olingan natijalar barchasi qayd etib borildi. Tuproq suvo'tlarini miqdoriy analizlarini o'rganishda xulosa qilib aytilganda E.A.Shtina va S.N.Vinogradskiy metodlari mos keldi va ijobiy natijalar olindi.

ADABIYOTLAR

- Aleksandrova V.D. 1971. Opqt opredeleniya nadzemnoy i podzemnoy fitomassa polyarnoy pustini na Zemle Frantsa-Iosifa.-V sb. "Biol. produktivnost i krugovorot ximicheskix elementov v rastitel'nyx soobopstevax". L. "Nauka" s. 56-57.
- Bajina Y.V., Shtina E.A. 1967. Vazimosvyazi nekotoryx pochvennix vodorosley i gribov.-Trudi. Kirovsk. s. x. in-ta. 20. 233 s. 88.
- Bayramova L.A. 1965. Vodorosli subtropicheskix pochv Azerbayjana.-Avtoref. kand. diss. Baku. s. 74.
- Gollerbax M.M., Shtina E.A. 1969. Pochvenniye vodorosli. L., "Nauka" s. 105-107.
- Gollerbax M.M., 1972. O printsipax sostavleniya opredelatelya pochvennix vodorosley. - Metodi izucheniya i prakticheskogo ispolzovaniya pochvennix vodorosley. Kirov s. 15.
- Yegorova S. V., Aleksaxina T. I. 1974. Mikroflora i algoflora pochv v pochv v nekotoryx fitotsenozax Tellermanovskogo opitnogo lesnichestva. - Ekologiya. № 4, 20. S. 28-29.
- Zaxarchenko A.F., Panafidin K.A., Valiaxmetov B., But V. P. 1972. Vliyaniya ostatochix kolichestv insektitsidov na organizmi. Obitayuopie v pochve. - Trudi. VNII zao, vip. S. 32, 86.
- Kruglov Y.V. 1972. Mikroskopicheskie vodoroli kak indikator na zagryaznenie pochvi gerbitsidami. V sb. Metodi izucheniya i prakticheskogo ispolzovaniya pochvennix vodorosley. Kirov s. 55.
- Litvinov M. 1956. Biotsozi pochvennix mikroskopicheskix gribov na takirax s. 150.
- Markova G. I. 1974a. Nekotore dannie o biomasse vodorosley v pochvax uopelgiya Kondara. - Izv. AN Tadj. SSR. otd. Biol. Nauk № 1 (54), 30.
- Markova G.I. 1974-b. Sutochnaya dinamika chislennosti i biomassi pochvennix vodorosley na primere mindalnika efemerovo-yachmennogo. - Tezisy dokl. Pyatoy konf. po sporovim rasteniyam Sr. Azii i Kazaxstana, chast I. Ashxabad s. 66-69.
- Nekrasov K.A. 1972. Ispolzovanie vodorosley kak indikatorov pochvennogo plodorodiya. - V sb. "Metodi izucheniya i prakticheskogo ispolzovaniya pochvennix vodorosley. Kirov s. 85.
- Odum Y. 1968. Ekologiya. M., "Prosvesheniya" S. 14.
- Poshon J., De Barjak G. 1960. Pochvennaya mikrobiologiya. M., IL. S. 74.
- Shtina E. A. 1972. Biomassa vodorosley v pochvax i metodi yee opredeleniya. - v sb. "Vopros chislennosti, biomassq i produktivnosti pochvennix mikroorganizmov" L. "Nauka" s. 178.
- An S.S., Friedl T., Hegewald E. Phylogenetic relationshis of Scenedesmus and Scenedesmus-like coccoid green algae as inferred from ITS-2 rDNA sequence comparisons // Plant Biol. 1999. V. I. Iss. 4. p. 418-428.
- Alberghina J., Vigna M., Confalonieri Phylogenetic V. Position of the Oedogoniales within the green algae (Chlorophyta) and the evolution of the absolute orientation of the flagellar apparatus // plant. Syst. Evol. 2006. No. 261. 151-163.
- Aslam Z., Shin W., Kim M.K. et al. *Marinichlorella kristia* gen. et sp. nov. (Trebouxiophyceae, Chlorophyta) based on polyphasic taxonomy // J. phycology. 2007. V. 43. Iss. 3. p. 576-584.
- Bold H.C., Wynne M.J. Introduction to the Algae. NJ. Prentice-Hall Inc, New Jersey: Englewood Cliffs, 1985. 2nd ed. 720 p.
- Buchheim M.A., Buchheim J.A., Chapman R.L. phylogeny of Chloromonas (Chlorophyceae): a study of 18S ribosomal RNA gene sequences // J. phycology. 1997. No. 33. 286-293.
- Cox E.R., Deason. Axilos'haera T.R. and Heterotetracystis, new Chlorosphaeracean genera from Tennessee soil // J. phycology. 1968. V. 4. Iss. 3. p. 240-249.
- Cox E.R., Deason T.R. Heterochlamydomonas, a new alga from Tennessee // Tenn J. Acad. Sci. 1969. V. 44. 4. No. p. 105-107.
- Darienko T., Gustavs L., Mudimu O. et al. Chloroidium, a common terrestrial coccoid green alga previously assigned to Chlorella (Trebouxiophyceae, Chlorophyta) // Eur. J. phycology. 2010. V. 45. Iss. 1. p. 79-95.
- Deason T.R. A discussion of the classes Chlamydomonadales and Chlorophyceae and their subordinate taxa // plant. Syst. Evol. 1984. V. 146. No. 1/2. 75-86.