

УДК: 577.042.16:591.3

**Жиринокислотний спектр загальних ліпідів та вміст вітаміну А в тканинах ембріонів і жовтку яєць гусей залежно від рівня токоферолу в комбікормі**  
**О.В.Моравська, С.О.Вовк**

*Інститут землеробства і тваринництва Західного регіону України (Львівська обл.,  
Пустомитівський р-н, с. Оброшино, Україна)  
elena.moravska@mail.ru*

З'ясовано динаміку вмісту вітаміну А та жиринокислотного складу загальних ліпідів жовтка яєць і залишкового жовтка 25-добових ембріонів залежно від рівня вітаміну Е в раціоні сірої оброшинської породи гусей у період інтенсивної несучості. Унаслідок порівняння жиринокислотного спектру загальних ліпідів вказаних тканин простежена закономірність вірогідного зростання кількості поліненасичених жирних кислот, а саме встановлено істотне збільшення вмісту лінолевої та арахідонової жирних кислот у складі ліпідів жовтка яєць та залишкового жовтка ембріонів. Встановлено також збільшення вмісту вітаміну А як в жовтках яєць, так і в тканинах 25-добових ембріонів при збільшенні рівня вітаміну Е в раціоні гусей батьківського стада.

**Ключові слова:** *племенні гуси, ембріони гусей, вітамін Е, вітамін А, жовток яєць, залишковий жовток, печінка, загальні ліпіди, жирні кислоти.*

**Жиринокислотний спектр общих липидов и уровень витамина А в тканях эмбрионов и желтке яиц гусей в зависимости от уровня токоферола в комбикорме**  
**Е.В.Моравская, С.О.Вовк**

Выяснена динамика уровня витамина А и жиринокислотного состава общих липидов желтка яиц и тканей желткового мешка 25-суточных эмбрионов в зависимости от уровня токоферола в рационе гусей серой оброшинской породы в репродуктивный период. В результате сравнения жиринокислотного состава показано повышение количества полиненасыщенных жирных кислот, а именно установлено повышение содержания линолевой и арахидоновой жирных кислот в желтке яиц и в желтковом мешке 25-суточных эмбрионов. Установлена динамика увеличения количества витамина А как в желтках яиц, так и желтковом мешке 25-суточных эмбрионов при повышении уровня витамина Е в рационе гусей родительского стада в репродуктивный период.

**Ключевые слова:** *племенные гуси, эмбрионы, витамин Е, витамин А, желток яиц, остаточный желток, печень, общие липиды, жирные кислоты.*

**Changes of vitamin A level and fatty acids structure of general lipids in embryos tissues and in yolks of eggs of geese depending on vitamin E level in the mixed fodder**  
**O.V.Moravska, S.O.Vovk**

Dynamics of vitamin A level and fatty acids structure of general lipids in yolks of eggs and yolk bags of 25-days embryos of geese depending on tocopherol level in the diet of geese of grey Obroshin breed during the reproductive period has been found out. On the basis of comparison of fatty acids structure of general lipids there has been established an increase of polyunsaturated fatty acids content. The increase of linoleic and arachidonic fatty acids content in yolks of eggs and in yolk bags of 25-days embryos of geese has been shown. The increase of vitamin A level in yolks of eggs and in tissues of 25-days embryos at increasing vitamin E level in the diet of geese of the parental herd during the reproductive period has been stated.

**Key words:** *breeding geese, embryos, vitamin E, vitamin A, yolk of egg, yolk bag, liver, general lipids, fatty acids.*

**Вступ**

Відомо, що між рівнем токоферолу і вітаміном А у крові й тканинах тварин і птиці та метаболізмом ліпідів й синтезом насичених і ненасичених жирних кислот існує тісний корелятивний зв'язок (Душейко, 1989; Надиров, 1991; Северин, 1981). За даними літературних джерел встановлено, що  $\alpha$ -токоферол позитивно впливає на активність ферменту  $\beta$ -каротин-15,15'-диоксигенази, який

приймає участь в ензиматичному окисненні  $\beta$ -каротину по центральному подвійному зв'язку (Душейко, 1989; Куртяк, Янович, 2004).

Особливо важливу роль токоферол відіграє в активації ферментних систем, які приймають участь у процесах перетворення поліненасичених жирних кислот (Куртяк, Янович, 2004; Надиров, 1991), які є компонентами фосфоліпідів клітинних мембран (Северин, 1981; Смолянінов та ін., 2002; Wang, Quinn, 2000) та попередниками ейкозаноїдів (Надиров, 1991; Wang, Quinn, 2000). Завдяки наявності бокового ланцюга  $\alpha$ -токоферол активно зв'язується з ланцюгами жирних кислот фосфоліпідів клітинних мембран (Куртяк, Янович, 2004; Северин, 1981). Показано, що арахідонова кислота, завдяки наявності в ній чотирьох ненасичених зв'язків, краще зв'язується з  $\alpha$ -токоферолом порівняно з лінолевою, ліноленою та олеїновою кислотами, які в свою чергу містять відповідно 3, 2 і 1 ненасичені зв'язки (Куртяк, Янович, 2004; Капралов и др., 2003).

Вважається, що регулювання жирнокислотного складу клітинних мембран, на думку авторів (Северин, 1981), відбувається за рахунок вільно-радикальної атаки, де мішенню є арахідонова кислота, що в свою чергу стимулює ферментативне перетворення її по одному з двох шляхів – ліпоксигеназному або циклооксигеназному, в результаті чого утворюються простагландини, лейкотрієни і тромбоксани (Капралов и др., 2003; Juan, 1999), а лізофосфоліпіди, утворені при відщепленні модифікованої жирної кислоти, відновлюються до вихідного стану з використанням іншої жирної кислоти (у формі ацил-КоА).

Оскільки вказані питання у водоплавної птиці вивчені мало, науково-практичний інтерес становить вивчення впливу та встановлення оптимального рівня вітаміну Е в раціоні гусей у репродуктивний період.

Виходячи з вищесказаного, метою нашої роботи було дослідження впливу різної кількості вітаміну Е в раціоні батьківського стада гусей сірої оброшинської породи у репродуктивний період на зміни жирнокислотного складу загальних ліпідів та зміни депонування вітаміну А в жовтку яєць і тканинах ембріонів.

#### **Об'єкти та методи дослідження**

Дослідження проводились на базі фермерського господарства с. Меденичі Дрогобицького району Львівської області на чотирьох групах гусей сірої оброшинської породи 3-річного віку, аналогів за живою масою, упродовж 90-добового періоду (січня–березня 2008 року). Утримання гусей вигульне з вільним доступом до корму і води. У кожній відокремленій групі знаходилося по 5 гусок і 1 гусака.

Гуси 1-ї (контрольної) групи отримували упродовж дослідного періоду комбікорм ПК-33-3-89, збалансований за усіма елементами живлення згідно рекомендованих норм (Кирилів, Ратич, 2004). Гуси цієї групи отримували у складі комбікорму 10 МО вітаміну Е на голову на добу і не отримували добавок вітаміну Е.

До комбікорму гусей 2-ї, 3-ї і 4-ї дослідних груп на 100 кг комбікорму вводили вітамін Е у кількості відповідно: 2500 МО; 3500 МО і 4500 МО, що відповідно становило 8,25; 11,55 та 14,85 МО на голову на добу.

В дослідженнях використовували „MICROVIT™ E PROMIX 50” французької фірми „Adisseo” у вигляді добавки до комбікорму з ретельним їх змішуванням.

Визначення вмісту вітаміну А у тканинах проводили методом рідинної хроматографії на апараті «Міліхром-4». Хроматографічний аналіз проводили на колонці 60 x 2 мм, заповненій сорбентом Сіла-сорб С-18 з розміром частинок 5 мкм (Андреєва та ін., 2004). Вітамін А екстрагували тричі сумішшю гексан : діетиловий ефір у відношенні 1:1, об'єм – 50 мл. Детектування ретинолу проводили при довжині хвилі 324 нм. Ідентифікацію піків на хроматограмі проводили шляхом порівняння їх виходу з часом виходу стандартних аналогів і за спектром поглинання. Кількість вітаміну А визначали за калібрувальним графіком.

Визначення жирнокислотного складу загальних ліпідів проводили методом газорідинної хроматографії (Немировський та ін., 1984). Метиллові ефіри жирних кислот одержували шляхом прямої переетерифікації і розділяли їх на хроматографі виробництва Чехія «Хром-4» з полум'яно-іонізуючим детектором (довжина колонки 2,4 м, ширина – 4 мм, наповнювач поліетиленглікольсукцинат на хромосорбі 60–80 меш, температура випарювача 220°C, температура колонки 183°C, використання  $N_2$  – 30 мл на хв). Жирні кислоти ідентифікували, визначаючи час їх виходу після введення, і порівнювали із стандартом, в якості якого використовували метиллові ефіри відомих жирних кислот.

Отримані цифрові дані опрацьовували статистично.

**Результати та обговорення**

Аналіз результатів власних досліджень (табл. 1) показує, що рівень вітаміну А в жовтку яєць, отриманих від дослідних груп, тканинах печінки і залишкового жовтку ембріонів істотно збільшився. Так, в тканинах печінки 1-ої, 2-ої і 3-ої дослідних груп у порівнянні із контрольною вміст вітаміну А збільшився відповідно на 24,02%; 62,75%; 84,80%, в тканинах залишкового жовтку ембріонів – на 41,30%; 43,48%; 53,91% та в жовтку яєць гусей на 13,54%; 21,51% і 27,49%. Такі зміни, можливо, пояснюються, насамперед, антиоксидантною дією  $\alpha$ -токоферолу та позитивним впливом його на активність ферменту  $\beta$ -каротин-15,15'-диоксигенази, який приймає участь в ензиматичному окисненні  $\beta$ -каротину по центральному подвійному зв'язку (Душейко, 1989; Куртяк, Янович, 2004).

**Таблиця 1.**

**Вміст вітаміну А в тканинах печінки, залишкового жовтка досліджуваних ембріонів та в жовтку яєць гусей ( $M \pm m$ ,  $n=5$ )**

Вміст вітаміну А, мкг/г	Групи тварин			
	Контрольна	1-ша дослідна	2-га дослідна	3-тя дослідна
Печінка, мкг/г	40,8 $\pm$ 4,51	50,6 $\pm$ 2,38	66,4 $\pm$ 3,14**	75,4 $\pm$ 2,25***
Залишковий жовток, мкг/г	4,6 $\pm$ 0,51	6,5 $\pm$ 0,22**	6,6 $\pm$ 0,43*	7,08 $\pm$ 0,17**
Жовток яєць, мкг/г	10,04 $\pm$ 0,52	11,4 $\pm$ 0,51	12,2 $\pm$ 0,86	12,8 $\pm$ 1,07*

*Примітка. У цій і наступних таблицях зірочками позначені значення, що статистично вірогідно відрізняються від контрольних (\*  $p < 0,05$ ; \*\*  $p < 0,01$ ; \*\*\*  $p < 0,001$ ).*

Що стосується динаміки змін жирнокислотного спектру загальних ліпідів у жовтках яєць гусей дослідних груп, то з наведених в табл. 2 даних видно, що в тканинах жовтку яєць дослідних груп зменшується кількість насичених жирних кислот, за рахунок активації біосинтезу пальмітинової та стеаринової жирних кислот. В свою чергу спостерігається збільшення загальної кількості мононенасичених жирних кислот, а саме олеїнової жирної кислоти, де найактивніше збільшення простежується у другій дослідній групі в порівнянні як і з контрольною, так і з іншими дослідними групами. Щодо вмісту пальмітоолеїнової, гондоїнової та нервонової жирних кислот, то в дослідних групах спостерігається зменшення їх вмісту. Збільшення вмісту поліненасичених жирних кислот є незначним в порівнянні до тканин залишкового жовтку і в основному відбувається за рахунок лінолевої і арахідонової жирних кислот, де найбільший вміст вказаних жирних кислот спостерігається у другій дослідній групі в порівнянні як до контрольної, так і до інших дослідних груп. Отже, з наведених результатів видно, що більш інтенсивні зміни жирнокислотного складу загальних ліпідів жовтка яєць спостерігаються у другій дослідній групі. Також необхідно зазначити, що додавання вітаміну Е до раціону гусей у репродуктивний період стимулює акумуляцію токоферолу в жовтку яєць, який виявляє істотний вплив на біосинтез жирних кислот та процеси перекисного окиснення ліпідів у тканинах в процесі розвитку ембріонів, тоді як у підвищених дозах, які додавали до раціону третьої дослідної групи, як показано у інших наших роботах (Моравська, Вовк, 2009), токоферол виявляє прооксидантну дію.

Із даних табл. 3 видно, що у складі ліпідів залишкового жовтку 25-добових ембріонів дослідних груп знизився вміст насичених жирних кислот, особливо за рахунок зниження вмісту пальмітинової жирної кислоти, де більш інтенсивне зменшення спостерігається у другій і третій дослідних групах в порівнянні до контрольної групи, що свідчить про більш інтенсивний вплив токоферолу на біосинтез насичених жирних кислот саме у цих дослідних групах. Крім цього, нами виявлено у складі ліпідів залишкового жовтку ембріонів дослідних груп зниження рівня мононенасичених жирних кислот, а саме пальмітоолеїнової, олеїнової та гондоїнової жирних кислот. Що стосується поліненасичених жирних кислот, то нами виявлено істотне збільшення їх вмісту у складі ліпідів залишкового жовтка ембріонів дослідних груп у порівнянні до контрольної групи. В основному, це відбувається за рахунок метаболізму лінолевої та арахідонової жирних кислот, важливих субстратів для утворення багатьох регуляторних ейкозаноїдів (Капралов и др., 2003), які забезпечують оптимальність процесів формування ембріону. Слід зазначити, що таке збільшення ПНЖК пояснюється активним впливом  $\alpha$ -токоферолу на ферментативні системи, а саме на  $\Delta 9$ -десатуразну активність в процесі синтезу моноєнових кислот та  $\Delta 6$ - і  $\Delta 5$ -десатуразну активність в процесі утворення поліненасичених жирних кислот, а також взаємодією метильних груп  $\alpha$ -токоферолу з цис-подвійними зв'язками кислот та їх похідних (Гула, Маргітич, 2009; Куртяк, Янович, 2004). Також, з результатів досліджень, наведених у табл. 3, можна побачити, що більш інтенсивне збільшення як лінолевої, так і арахідонової жирних кислот відбувається у другій і третій дослідних групах. В свою чергу, слід відмітити, що у другій

дослідній групі відбувається більш інтенсивне збільшення вмісту ейкозапентаєнової, докозапентаєнової та докозагексаєнової жирних кислот, тоді як у третій дослідній групі, при більш активному збільшенні вмісту лінолевої та арахідонової ЖК, спостерігається тенденція до зменшення вмісту докозагексаєнової жирної кислоти. Отже, з цих даних, можна припустити, що перерозподіл жирнокислотного спектру загальних ліпідів із збільшенням докозагексаєнової жирної кислоти, яка відіграє важливу роль у формуванні нервової тканини (Гула, Маргітич, 2009; Galobart et al., 2002), у другій дослідній групі є більш бажаним.

Таблиця 2.

Зміни жирнокислотного складу загальних ліпідів жовтка яєць піддослідних гусей, % (M±m, n=5)

Код жирної кислоти	Групи тварин			
	Контрольна група	Дослідна 1-ша група	Дослідна 2-га група	Дослідна 3-тя група
C <sub>14:0</sub> (Міристинова)	0,30±0,02	0,24±0,02	0,20±0,02*	0,23±0,02*
C <sub>16:0</sub> (Пальмітинова)	27,13±0,24	25,42±0,24**	25,09±0,23***	25,68±0,20**
C <sub>16:1</sub> (Пальмітоолеїнова)	3,08±0,11	2,63±0,19	2,16±0,07***	2,52±0,13*
C <sub>17:0</sub> (Маргарінова)	0,55±0,03	0,47±0,02	0,42±0,03*	0,43±0,02*
C <sub>18:0</sub> (Стеаринова)	5,78±0,14	4,95±0,11*	4,38±0,11***	4,44±0,10***
C <sub>18:1</sub> (Олеїнова)	52,69±0,21	54,82±0,27***	56,12±0,20***	55,39±0,26***
C <sub>18:2</sub> (Лінолева)	5,04±0,28	6,41±0,23**	6,52±0,07**	6,44±0,15**
C <sub>18:3</sub> (Ліноленова)	0,36±0,02	0,31±0,03	0,27±0,02*	0,31±0,03
C <sub>20:1</sub> (Гондоїнова)	0,43±0,02	0,34±0,03*	0,27±0,02**	0,30±0,02**
C <sub>20:2</sub> (Ейкозадієнова)	0,10±0,02	0,14±0,02	0,13±0,01	0,14±0,02
C <sub>20:3</sub> (Ейкозатрієнова)	0,14±0,02	0,14±0,02	0,17±0,02	0,16±0,02
C <sub>20:4</sub> (Арахідонова)	1,09±0,05	2,01±0,13***	2,09±0,05***	2,04±0,03***
C <sub>20:5</sub> (Ейкозапентаєнова)	0,13±0,02	0,11±0,01	0,11±0,02	0,10±0,01
C <sub>24:0</sub> (Лігноцерінова)	0,20±0,02	0,16±0,02	0,13±0,02*	0,14±0,02
C <sub>24:1</sub> (Нервонова)	0,49±0,02	0,44±0,02	0,37±0,02**	0,40±0,02*
C <sub>22:5</sub> (Докозапентаєнова)	0,49±0,03	0,54±0,02	0,56±0,02	0,55±0,02
C <sub>22:6</sub> (Докозагексаєнова)	0,61±0,03	0,66±0,08	0,67±0,05	0,64±0,04
Жирні кислоти				
Насичені	33,96	31,24	30,22	30,92
Мононенасичені	56,69	58,23	58,92	58,61
Поліненасичені	7,96	10,32	10,52	10,38

В цілому, на основі отриманих нами даних стосовно змін жирнокислотного складу загальних ліпідів тканин залишкового жовтку ембріонів та жовтку яєць дослідних гусей можна зробити висновок про те, що рівень токоферолу в раціоні гусей батьківського стада у репродуктивний період є важливим фактором стимуляції синтезу поліненасичених жирних кислот, особливо лінолевої та арахідонової

жирних кислот, що, очевидно, пояснюється впливом токоферолу на активність ферментних систем, які відповідають за біосинтез жирних кислот.

Таблиця 3.

**Зміни жирнокислотного складу загальних ліпідів залишкового жовтку досліджуваних ембріонів гусей, % (M±m, n=5)**

Код жирної кислоти	Групи тварин			
	Контрольна група	Дослідна 1-ша група	Дослідна 2-га група	Дослідна 3-тя група
C <sub>14:0</sub> (Міристинова)	0,27±0,02	0,30±0,02	0,29±0,02	0,29±0,01
C <sub>16:0</sub> (Пальмітинова)	21,34±0,29	18,79±0,18***	17,82±0,22***	17,76±0,28***
C <sub>16:1</sub> (Пальмітоолеїнова)	5,78±0,34	4,46±0,28*	4,34±0,26*	4,38±0,16**
C <sub>17:0</sub> (Маргарінова)	0,59±0,05	0,52±0,02	0,51±0,01	0,50±0,02
C <sub>18:0</sub> (Стеаринова)	3,12±0,28	3,23±0,12	3,45±0,25	3,25±0,09
C <sub>18:1</sub> (Олеїнова)	52,48±0,22	49,71±0,17***	49,61±0,21***	49,35±0,15***
C <sub>18:2</sub> (Лінолева)	10,11±0,39	14,35±0,30***	15,02±0,12***	15,43±0,53***
C <sub>18:3</sub> (Ліноленова)	1,09±0,09	1,18±0,06	1,18±0,06	1,12±0,03
C <sub>20:1</sub> (Гондоїнова)	1,01±0,13	0,91±0,08	0,89±0,07	0,91±0,03
C <sub>20:2</sub> (Ейкозадієнова)	0,09±0,02	0,08±0,01	0,09±0,01	0,09±0,01
C <sub>20:3</sub> (Ейкозатрієнова)	0,14±0,02	0,46±0,04***	0,53±0,03***	0,53±0,02***
C <sub>20:4</sub> (Арахідонова)	2,58±0,23	3,75±0,24*	4,33±0,19**	4,54±0,18***
C <sub>22:2</sub> (Докозадієнова)	0,13±0,01	0,16±0,02	0,17±0,02	0,17±0,01*
C <sub>20:5</sub> (Ейкозапентаєнова)	0,20±0,02	0,26±0,02*	0,33±0,02**	0,32±0,02**
C <sub>24:1</sub> (Нервонова)	0,14±0,02	0,17±0,02	0,15±0,01	0,14±0,01
C <sub>22:5</sub> (Докозапентаєнова)	0,27±0,02	0,36±0,02*	0,43±0,02**	0,42±0,03**
C <sub>22:6</sub> (Докозагексаєнова)	0,35±0,02	0,40±0,02	0,46±0,02**	0,41±0,02*
Жирні кислоти				
Насичені	25,32	22,84	22,07	21,80
Мононенасичені	59,41	55,25	54,99	54,78
Поліненасичені	14,96	21,00	22,54	23,03

Разом з тим, необхідно зазначити, що рівень Е-вітамінного живлення гусей у період інтенсивної яйцекладки є визначальним стимулятором біосинтезу β-каротину і акумуляції ретинолу в жовтку яєць та залишковому жовтку ембріонів, який виявляє істотний вплив на метаболічні процеси у тканинах і відіграє важливу роль в процесах розвитку і росту ембріонів.

Виходячи з вищесказаного, на основі проведених нами досліджень встановлено, що найбільш оптимальним щодо стабілізації метаболічних процесів в жовтку яєць і тканинах ембріонів є вміст у раціоні гусей сірої оброшинської породи у репродуктивний період 11,55 МО вітаміну Е на голову на добу.

### Список літератури

- Андреева Л.В., Вербицкий П.И., Віщур О.І. та ін. Фізіолого-біохімічні методи досліджень у біології, тваринництві та ветеринарній медицині. Довідник. – Львів, 2004. – 399с.
- Душейко А.А. Витамин А: обмен и функции. – Киев: Наукова думка, 1989. – 288с.
- Гула Н.М., Маргітуч В.М. Жирні кислоти та їх похідні при патологічних станах. – Київ: Наукова думка, 2009. – 333с.
- Капралов А.А., Донченко В.Г., Петрова Г.В. Роль витамина Е в процессах функционирования клетки. Антиоксидантные и неантиоксидантные механизмы // Успехи современной биологии. – 2003. – Т.123, №6. – С. 573–589.
- Кирилів Я.І., Ратич І.Б. Методи контролю повноцінності комбікормів та оцінка кількості і якості продукції. – Львів: ПП Бодлак, 2004. – 185с.
- Куртяк Б.М., Янович В.Г. Жиророзчинні вітаміни у ветеринарній медицині і тваринництві. – Львів: Тріада плюс, 2004. – 426с.
- Моравська О.В., Вовк С.О. Зміни вмісту продуктів перекисного окиснення ліпідів у тканинах ембріонів залежно від рівня вітаміну Е в раціоні гусей у репродуктивний період // Вісник Львівського ун-ту. Серія біологічна. – 2009. – Вип.51. – С. 218–222.
- Немировський В.І., Терещук О.М., Гнатів В.І., Скорохід В.Й. Визначення органічних кислот у біологічному матеріалі методом газохроматографічного аналізу // Методичні рекомендації. – Львів, 1984. – 40с.
- Надилов Н.К. Токоферолы и их применение в медицине и сельском хозяйстве. – М.: Наука, 1991. – 336с.
- Северин С.Е. Биохимия липидов и их роль в обмене веществ. – М.: Наука, 1981. – 167с.
- Смолянников К.Б., Параняк Р.П., Янович В.Г. Біологічна роль поліненасичених жирних кислот // Біологія тварин. – 2002. – Т.4, №1–2. – С. 16–30.
- Galobart J., Barroeta A.C., Cortinas L. et al. Research note. Accumulation of  $\alpha$ -tocopherol in eggs enriched with  $w3$  and  $w6$  polyunsaturated fatty acids // Poultry Sci. – 2002. – Vol.81. – P. 1873–1876.
- Juan P. Infant A function for the vitamin E metabolite  $\alpha$ -tocopherol quinone as an essential enzyme cofactor for the mitochondrial fatty acid desaturases // FEBS Lett. – 1999. – Vol.446, №1. – P. 1–5.
- Wang X., Quinn P.J. The location and function of vitamin E in membranes // Mol. Membr. Biol. – 2000. – Vol.17, №3. – P. 143–156.

**Представлено: Я.І.Кирилівим / Presented by: Ya.I.Kyryliv**

**Рекомендовано до друку: Н.О.Бабенко / Recommended for publishing by: N.A.Babenko**

*Подано до редакції / Received: 24.09.2009.*

© О.В.Моравська, С.О.Вовк, 2009

© O.V.Moravska, S.O.Vovk, 2009