

**УРАЖЕНІСТЬ БОТУЛІЗМОМ НАСЕЛЕННЯ УКРАЇНИ ЗА ПЕРІОД 1991-2002
РОКИ В МЕЖАХ ЛАНДШАФТНИХ ЗОН КРАЇНИ**

Максимчук М.М.

Наявність електронного національного атласу, який містить карту ландшафтів з детальним описом [16], дозволила інтегрувати з цими матеріалами карту ураженості ботулізмом в Україні, що була створена з використанням ArcView GIS. Це надало можливість більш детально вивчити окреслену в 50-90-х роках залежність ураженості ботулізмом населення України від комплексу умов ландшафтних зон.

На рисунку 1 представлена геоінформаційна база даних, відображаюча просторову структуру виявлених випадків захворювання на ботулізм (за період з 1991 до 2002 року), яку спроектовано на карту ландшафтів України.



*Рис.1. Просторова структура виявлених випадків захворювання на ботулізм
(за період з 1991 до 2002 року)*

За даними Національного атласу на карті відображено ландшафти України, як систему природних комплексів різного таксономічного рангу, об'єктивно існуючих

в природі. Їх виявлення здійснено за ландшафтно-генетичним принципом, сутність якого полягає у всебічному аналізі взаємозв'язків і взаємодії основних ландшафтоутворюючих факторів, процесів та компонентів України з урахуванням їх історії розвитку та впливу діяльності людського суспільства

Типи ландшафтних комплексів визначено за зональними ознаками - певним співвідношенням тепла і вологи, що зумовлює зональний розподіл типів ґрунтово-рослинного покриву, хід екзогенних процесів, особливості гідрологічного режиму. Кожен тип ландшафтів характеризується тільки своїм типом морфологічної структури - сукупністю ландшафтних комплексів нижчих рангів, що визначає різноманіття природних ландшафтних регіонів у межах кожної природної зони.

В нашій країні визначено шість типів ландшафтів - мішано-лісових, широколистяно-лісових, лісостепових, степових, лучно-лісових ландшафтів Карпат та Гірського Криму. На рисунку 1 відображено 96 ландшафтів, які назвати природними можна дещо умовно: на більшості площі функціонують по різному змінені природно-антропогенні ландшафти.

Для більш детального розгляду залежності захворюваності на ботулізм від ландшафтних зон, ділянку території України, де спостерігається найбільша щільність випадків захворювання на ботулізм (на рисунку 1 ця ділянка окреслена прямокутником) збільшено і подано на рисунку 2.

Розміри ділянки становлять 168 x 233 км, містять 133 райони 8-ми областей України. Кількість випадків ботулізму на вказаній ділянці складає майже 30% від загальної захворюваності, тому її можна вважати показовою для проведення регіонального аналізу.

Вона розташована у рівнинному класі ландшафту, які за типом є лісовими і лісостеповими, зокрема у зонах широколистяних лісів, які за типами поділяються на: 1) лесова-горбогірна сильно розчленована височина на осадових відкладах з світло-сірими й сірими лісовими ґрунтами; 2) лесова хвилясто-пасмова розчленована височина на осадових відкладах із сірими й темно-сірими лісовими ґрунтами; 3) лесова плоско-хвиляста розчленована височина на осадових відкладах з темно-сірими лісовими ґрунтами та опідзоленими чорноземами; 4) лесова плоско-хвиляста закарстована височина на осадових відкладах з опідзоленими чорноземами; 5) лесова хвиляста розчленована височина на кристалічних породах із сірими й темно-сірими лісовими ґрунтами; 6) лесова плоско-хвиляста слабо розчленована височина на кристалічних породах з опідзоленими й типовими малогумусними чорноземами.

Найбільша кількість випадків припадає на Хмельницьку область, далі йдуть Вінницька і Житомирська, а також схід Тернопільської. Домінують випадки, що пов'язані із вживанням м'ясопродуктів -- 791, на другому місці -- консервовані гриби - 268, на третьому - консервовані овочі -- 127 і на останньому риба в'ялена або копчена - 63.

Вільною від випадків лишилася лесова останцево-горбиста сильно розчленована височина на осадових відкладах з типовими середньогумусними чорноземами зона. Виключення становить один випадок, що пов'язаний із вживанням риби, що не характерно для цього регіону, крім того він розташований

на границі іншої зони, де кількість випадків є значною і тому його можна вважати випадковим.

Більшість Вінницької області розташована на лесово-горбогірній сильно розчленованій височині на осадових відкладах з світло-сірими й сірими лісовими ґрунтами зони. Тому виникає закономірне питання: чому на схожих за типом ландшафтних зонах така велика різниця у кількості випадків?

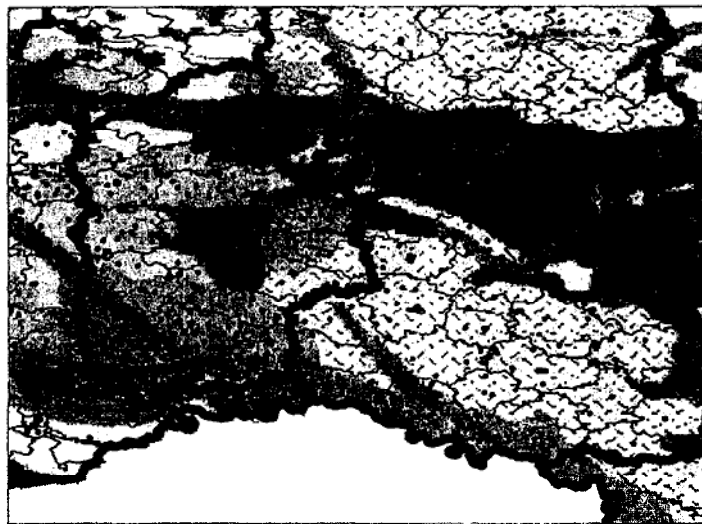


Рис. 2. Зона найбільшої щільності випадків захворювання на ботулізм

Пояснення можливо в тому, що саме в цьому місці проходить температурна межа, тобто вказаний регіон характерний тим, що середньорічна температура тут на 2-30С вища за регіон де кількість захворювань набагато більша.

Ландшафт є основною просторовою одиницею диференціації території, являє собою природний чи природно-антропогенний (змінений під впливом діяльності людини) територіальний або акваторіальний комплекс - генетично однорідну ділянку земної поверхні, з єдиним геологічним фундаментом і рельєфом, однотипним поєднанням ґрунтів, біоценозів та структурно-морфологічних одиниць (місцевостей, урочищ, фацій)

Фізико-географічне районування України здійснене за ландшафтно - генетичним принципом всебічним аналізом взаємозв'язків і взаємодії основних ландшафтоутворюючих факторів, процесів і компонентів природного середовища: сонячної радіації, циркуляції атмосфери, літосфери і гідросфери та процесів тепло- і вологообміну, обміну органічних і мінеральних речовин, біогеохімічних, екзогенних та ендегенних процесів.

Виходячи з викладеного, можна зробити припущення, що не всі складові, що враховувались при визначенні ландшафтних зон є суттєвими щодо циркуляції

кlostридий і зокрема *Cl.botulinuv* у зовнішньому середовищі, проте такі складові, як температура, ґрунти, геологічна історія регіону, рослинний покрив грають провідну роль у даному процесі.

Такий компонент, як температура було розглянуто на одній ділянці. Хоча вона є показовою для аналізу процесу в цілому. Якщо розглядати розподіл середньомісячної січневої температури на території України, то можна зробити висновок, що "пояс" ураження населення країни ботулізмом пролягає в температурній межі в січні від -6 до -4°C . Крім того, межа між двома великими скупченнями випадків пролягає саме по регіону де січнева середньомісячна температура нижча за -7°C .

Аналогічна картина в жовтні, коли ботулізм "полюбляє" температуру від $+7$ до $+9^{\circ}\text{C}$. Дуже цікава закономірність у весняно-літній період. В Україні є чітка закономірність розподілу ботулізму за типом у напрямку схід-захід. На заході домінує тип В і А, а на сході тип Е. Відповідно і розподіляються продукти, що викликали захворювання.

Так от, у липні і квітні типи В і А лежать у зоні з середньомісячною температурою $+7$ $+8^{\circ}\text{C}$ та 17 $+18^{\circ}\text{C}$ відповідно, а тип Е в температурній зоні від плюс 9 - 10°C до 20 - 22°C . Якщо спиратися на ствердження про сапрофітні властивості даного мікроорганізму, то цілком природно допустити, що в Україні в даних температурних межах (звичайно з урахуванням інших природних факторів) в осінньо-зимовий період створюються найліпші умови для зберігання спор, а в весняно-літній – для їх проростання.

Розглядаючи поширеність цього захворювання у межах ландшафтних зон України, звертає на себе увагу такий фактор, як геологічна історія регіону по якому пролягає "пояс" ботулізму.

У Четвертинному геохронологічному періоді, відбувається становлення сучасного вигляду і положення ландшафтних зон (поясів) Землі. На протязі всього цього часу територія сучасної України завжди була суходолом, тобто органічні відклади, що накопичувались, дійшли до нашого часу, звичайно, разом із мікроорганізмами, що мешкали там мільйони років, накопичувались, змінювались, пристосовуючись до умов існування.

Кlostридії найбільш пристосовані до змін умов оточуючого середовища, тим більше, що етапність розвитку ландшафтів України свідчить про те, що умови для їх розвитку і збереження були оптимальні – температура тропіків і субтропіків, болотяна місцевість, велика кількість органічного субстрату, починаючи від одноклітинних до високоорганізованих організмів.

Як мовилося вище, ґрунти відіграють одну з провідних ролей щодо забезпечення життєвого циклу кlostридий, а для ботулізму ґрунт є одним з факторів передачі (завершальним є харчовий продукт)

Ці два фактори невід'ємно пов'язані між собою не тільки як фактори передачі ботулізму, а як ділянка природного ланцюжка, що забезпечує харчування людини. (ґрунт-рослина-тварина-їжа). Цей ланцюг весь час супроводжують і мікроорганізми, які мешкають у ґрунті і від яких людина весь час намагається позбутися, називаючи цей процес гігієною харчового виробництва. Проте, саме у разі неможливості

позбутися патогенних клостридій, які напевно є лідерами щодо “ухилення” від людських засобів боротьби з ними через високу стійкість спор і виникає захворювання на ботулізм. За основним законом мікробіології, чим більше мікроорганізмів, тим тяжче їх знешкодити, а чим більше їх у вихідній точці (грунті) тим більша вірогідність їх визначення у кінцевій.

Питання, чи є клостридії у ґрунті, можна вважати риторичним, проте не зовсім. Навіть дуже стійкі спори при відсутності можливості коли-небудь прорости к кінці кінців загинуть. І якщо не буде механізму їх відтворення (сапротозного, сапрозоозного, або іншого), з ґрунту вони зникнуть.

Наявність клостридій у ґрунтах і воді досліджувалась в 70-80 роки 20 століття в колишньому СРСР [6]. Обсіменіння ґрунтів, овочів, води ботулінічними мікробами типів А, В, С, та Е складала 1,2-1,7%. За деякими даними в літній період частота знахідок збільшується до 7,7-30,0%, що вказує на можливість розмноження збудників ботулізму в ґрунтах [7, 8].

Американські вчені також отримали схожі дані при вивченні спалахів ботулізму серед водоплавної птиці озерях Північної і Південної Америки [1, 2, 3, 4, 5] і сформулювали припущення, що основними спонукаючими факторами щодо розмноження *Cl. Botulinum* у ґрунті, зокрема в болотах, є температура, окисно-відновний потенціал води її рН і щільність біомаси.

Враховуючи біологічні особливості *Cl. Botulinum*, тобто знаючи оптимальні умови щодо його розмноження, не важко знайти в Україні місця, які б відповідали цим потребам. З окреслених американськими вченими факторів, самим нестабільним є температура. Звичайно, Україна не північна Каліфорнія і середньорічні температури у нас нижчі, проте можуть бути достатніми для створення ризику щодо проростання спор при їх наявності у ґрунті.

Важливу роль у циркуляції клостридій у природі відіграють звичайно ж тварини. При дослідженні в 80-ті роки 20 ст. вмісту кишечника деяких видів домашніх тварин (велика рогата худоба, свині) і диких тварин (пацюки), а також птахів (качки, кури, індички) та прісноводних риб (річок Дніпро і Десна), що мешкали в Лісостеповій та Поліській ландшафтних зонах України, було встановлено значна частота інфікування їх ботулінічними та правцевими мікробами.

У кожної третьої – п'ятої тварини знайдено у кишечнику ботулінічні мікроби. В кишечник вони попадають з їжею (фактично з ґрунту) і вертаються назад в ґрунт. Тобто, для того, щоб коло не переривалось, цей процес повинен бути постійним, а саме в якомусь субстраті (ґрунті, або тварині) мікроби повинні розмножуватись.

При постановці експериментів з ентеральним зараженням білих щурів і прісноводних риб ботулінічними або правцевими спорами без токсину, у вмісті кишечника реєструвались знахідки вегетативних форм вивчених видів анаеробів на протязі досить довгого періоду [9, 10, 11, 12, 13], тобто, цих тварин можна вважати джерелом ботулінічної і правцевої інфекції [6, 14, 15].

Тепер, якщо під цим кутом зору розглянути питання, пов'язане з ґрунтами, то можна зазначити, що при виділенні з кишечника вегетативних форм *Cl. Botulinum* вони повинні частково загинути, частково перетворитися на спори і зберігатись

протягом відведеного їм часу життя при умові, що ґрунт або інші умови “не підходящі” для загибелі. Тобто, скільки б надалі тварини не виділяли спори у навколишнє середовище, якщо відсутнє розмноження у ґрунті (воді), ланцюг життєдіяльності мікроорганізму повинен перерватись, і концентрація збудника у ґрунтах буде поступово зменшуватись. Скоріше, так і є в тих регіонах не відмічається низький рівень захворюваності або її відсутність і переміщення щільності випадків по території України.

На нашу думку, саме 1991-2002 роки є дуже зручними для нашого аналізу. По – перше, ще діяла налагоджена у 70-80 роки система реєстрації захворювань. По – друге, в нашому суспільстві проходять дуже швидкими темпами кардинальні перетворення. В цей період руйнуються встановлені за радянських часів взаємозв'язки між регіонами, в тому числі і в самій Україні, зокрема системи власного виробництва і постачання предметів першої необхідності і харчових продуктів.

Продукти харчування промислового виробництва або не доходять до сільського населення, або вони недоступні широким верствам населення через високу вартість. Це в першу чергу стосується м'ясопродуктів, рослинних консервів. Великі промислові тваринницькі господарства зникають, а поголів'я худоби різко знижується. Та худоба, що залишилась у невеличких господарствах і приватних садибах годується кормами власного виробництва, а не комбікормами, як це було раніше.

Промислове виробництва зазнає серйозного спаду, що в свою чергу поліпшує стан навколишнього середовища через відсутність масивних викидів і скидів у повітря (відповідно на поверхню ґрунту) та водні басейни. Тобто, якщо висловлюватись образно, сільське господарство і життя сільського населення за цей період максимально наблизилось до первинного природного стану, який характерний для того чи іншого регіону.

При аналізі захворюваності на ботулізм в Україні ми практично не враховували випадки, що сталися в крупних містах – Києві, Дніпропетровську, Донецьку, Запоріжжі та ін., а наголос робився саме на сільське населення, де спожита продукція була тільки власного виробництва, тобто вирощена і виготовлена в тому регіоні, де проживає людина.

Тепер, повертаючись до карти ґрунтів і ураженості ботулізмом в Україні, а також враховуючи все викладене, можна з достатньою ступінню вірогідності стверджувати, що саме в окреслених регіонах ґрунти, як наслідок геологічного формування, температурні умови і соціальні фактори “підходящі” по своїм характеристикам для створення умов щодо забезпечення циркуляції клостридій у зовнішньому середовищі і відповідно виникненню захворювань.

Переважає більшість випадків захворювань на ботулізм (76,6%) була зафіксована на ґрунтах, які подані в порядку зменшення, їх питомої ваги щодо зареєстрованих випадків.

Для правобережної України:

- Ясно-сірі та сірі опідзолені ґрунти;
- Чорноземи типові малогумусні та слабогумусовані;

- Темно-сірі опідзолені ґрунти;
 - Чорноземи опідзолені;
 - Дерново-слабопідзолисті піщані і глинисто-піщані ґрунти;
 - Дерново-середньопідзолисті оглеєні ґрунти в комплексі з торфово-болотними.
- (В двох останніх випадках кількість захворювань незначна – біля 30 - 40 випадків, враховуючи, що більшість з них розташовані на межах цих зон.)

Для лівобережної України:

- Чорноземи типові малогумусні та слабогумусовані;
- Чорноземи звичайні глибокі мало- й середньо гумусні;
- Чорноземи звичайні середньо гумусні;
- Чорноземи звичайні малогумусні;

Практично не було зафіксовано випадків на територіях, де пролягають дернові переважно оглеєні піщані, глинисто-піщані та супіщані ґрунти в комплексі зі слабогумусованими пісками, дернові піщані та глинисто-піщані переважно неоглеєні ґрунти в комплексі зі слабогумусованими пісками й чорноземними піщаними ґрунтами, подекуди з кучугурним рельєфом, не враховуючи 3 випадків, що сталися в крупних містах.

Дуже незначна кількість випадків - 26 була зафіксована на торфово-болотних ґрунтах і торфовищах, крім того, всі випадки розташовувались на межі цієї ґрунтової зони, аналогічна ситуація і на лучних, лучно-болотних та болотних ґрунтах (28 випадків), на чорноземах реградованих (18), на чорноземах південних малогумусних та слабогумусованих (16) випадків, чорноземах переважно солонцюватих на важких глинах, чорноземах типових залишково-солонцюватих (по 1-2 випадки). На інших ґрунтах визначаються поодинокі випадки, або вони взагалі відсутні.

Необхідно відмітити, що на всіх ділянках, де реєструвались захворювання ґрунти за механічним складом є легкосуглинкові або середньо суглинкові. Натомість в ділянках вільних від захворювання вони - піщані та глинисто-піщані, супіщані, глинисті та шебенюваті незалежно від виду ґрунту і місця його знаходження.

Викладене свідчить, що в Україні існує певна залежність між природними факторами та поширеністю ботулізму і не останню роль в цьому процесі відіграють температурні умови, структура ґрунтів, які, в свою чергу, є складовими ландшафтних зон, в яких реєструються захворювання.

Література

1. Колесников М.М. Эпидемиологические и экологические особенности ботулизма в различных ландшафтных зонах УССР: дис. ...док. мед. наук. – Киев, 1986 р, с. 75, 77, 89, 161-164, 167,171.
2. Волкова Д.А. Некоторые данные о биологии *Cl. Botulinum* в почве. – В кн. Патогенные клостридии: Труды Молдавского НИИЭМ. М.Кишинів: Штиінця, 1961, в. 5, с. 53-56.
3. Тарков М.И., Тиховская Т.М., Меренюк Г.В. Циркуляция клостридий ботулизма во внешней среде. – в кн: Симпозиум по проблеме: Охрана труда и здоровья сельского населения. Баку, 1977 р, с. 112-114.

4. Колесніков М.М. Сучаний стан знань про джерело ботулінічної інфекції. – В кн.: Тези доповідей. XXI звітної конференції аспірантів Київського медичного інституту. Київ, 1965, с.65-66.
5. Колесніков М.М. Изучение возможности размножения микробов ботулизма типа А в кишечнике белых крыс. - В кн. Этиология, эпидемиология и клиника инфекционных болезней: мат. 2 конференции молодых научных работников. Киев: Здоров'я, 1967, с. 48-50.
6. Колесніков М.М. О размножении микробов ботулизма типа Е в кишечнике рыб. – В кн.: Этиология, эпидемиология и клиника инф. болезней: Мат. 2 конференции молодых научных работников. Киев: Здоров'я, 1967, с. 50-51.
7. Колесніков М.М. Роль деяких видів тварин як джерела ботулінічної інфекції. - В кн.: Тези доповідей. XXI звітної конференції аспірантів Київського медичного інституту. Київ, 1965, с.44-45.
8. Колесніков М.М. Инфицированность возбудителями ботулизма рыб, обитающих в бассейне р.Днепр и Десна. – В кн.: Материалы всесоюзного симпозиума по мед географии. Кишинев, 1969, с. 218-220.
9. Моргунов И.Н., Соколовская Г.Г. К вопросу об источнике инфекции при столбняке. – в кн: Столбняк. (Вопросы эпидемиологии, профилактики, патогенеза, лечения). Материалы всесоюзного совещания по борьбе со столбняком, Кишнев, 21-23 сентября 1967 г., Кишнев, 1967 р, с. 105-108.
10. Соколовская Г.Г. К вопросу о механизме экспериментального заражения столбняком. – в кн.: Зоонозные инфекции. Киев, 1959р, с. 247-250.
11. Національний атлас України, Інститут географії Національної академії наук України, 1999-2000. Інтелектуальні Системи ГЕО, 1999-2000. Електронна версія.
12. Giltner L.T., Couch I.T. Western dach sickness and botulism. – Science, 1930, v.72 N 1.
13. Gunderson M.P., Presence of Cl. Botulinum botulinum in liver of birds not affected with botulism.- Prog.Soc.Exp. Biol.Med., 1933,v.30, N6.
14. Halbach E., Gunderson M.P. Western dach sickness a form of botulism with bacteriological csntributions.- Techn. Bull.United States, Dept. Agric., Washington, 1934.
15. Kalmbach E.B., Typ C botulism among wild birds. A historical sketh.- Spect. Sci. Rept. Wildlaif.US Dept.Int. Fish and Wildlaif Serv. Bur.Sport. Fish and Wildlaif. 1968.
16. Navarso J.M. Manson P. Stady of meshanins of interaction GA with microorganisms.- Ann.Microbiol., 1976,v.3.